Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019579

International filing date: 27 December 2004 (27.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: PCT/JP2004/013849
Filing date: 22 September 2004 (22.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 February 2005 (24.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)

World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

04.01.2005

別紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００４年　９月２２日

出願番号
Application Number: ＰＣＴ／ＪＰ２００４／０１３８４９

出願人
Applicant(s):
株式会社テクニカル
山内　一秀
都谷森　清
篠　敬悦
加藤　徹

２００５年　２月１０日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川　洋

日本国特許庁 27.9.2004

TEKPCT0401

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し(注意:電子データが原本となります)

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	PCT/JP2004/013849
0-2	国際出願日	22.9.2004
0-3	(受付印)	PCT International Application 日本国特許庁
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	JPO-PAS 0321
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	TEKPCT0401
I	発明の名称	多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法および多方向同時観察光学系複合体
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除く全ての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	株式会社テクニカル
II-4en	Name:	TECHNICAL CO., LTD.
II-5ja	あて名	0368061 日本国 青森県弘前市大字神田５丁目２番地１
II-5en	Address:	5-2-1, Oaza Kanda, Hirosaki-shi Aomori 0368061 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	0172-36-2525
II-9	ファクシミリ番号	0172-38-4100
II-10	電子メール	tecky@infoaomori.ne.jp

訂正された用紙(規則91)

特許協力条約に基づく国際出願願書
紙面による写し（注意：電子データが原本となります）

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	PCT/JP2004/013849
0-2	国際出願日	22.09.2004
0-3	(受付印)	PCT International Application 日本国特許庁

0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	JPO-PAS 0321
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	TEKPCT0401
I	発明の名称	多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法および多方向同時観察光学系複合体
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除く全ての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	株式会社テクニカル
II-4en	Name:	TECHNICAL CO., LTD.
II-5ja	あて名	0368061 日本国 青森県弘前市大字神田５丁目２番地１
II-5en	Address:	5-2-1, Oaza Kanda, Hirosaki-shi, Aomori, JAPAN 0368061 Aomori 0368061 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	0172-36-2525
II-9	ファクシミリ番号	0172-38-4100
II-10	電子メール	tecky@infoaomori.ne.jp

特許協力条約に基づく国際出願願書
紙面による写し(注意:電子データが原本となります)

III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名(姓名)	山内一秀
III-1-4en	Name (LAST, First):	YAMAUCHI, Kazuhide
III-1-5ja	あて名	0368061 日本国 青森県弘前市大字神田５丁目２番地１　株式会社テクニカル内
III-1-5en	Address:	c/o TECHNICAL CO., LTD. 5-2-1, Oaza Kanda, Hirosaki-shi Aomori 0368061 Japan
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP
III-2	その他の出願人又は発明者	
III-2-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja	氏名(姓名)	都谷森清
III-2-4en	Name (LAST, First):	TOYAMORI, Kiyoshi
III-2-5ja	あて名	0368042 日本国 青森県弘前市松ヶ枝５丁目１４番地２　株式会社弘前機械開発内
III-2-5en	Address:	c/o HIROSAKI KIKAI KAIHATSU CO., LTD. 5-14-2, Matsugae, Hirosaki-shi Aomori 0368042 Japan
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書
紙面による写し(注意:電子データが原本となります)

III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名(姓名)	山内一秀
III-1-4en	Name (LAST, First):	YAMAUCHI, Kazuhide
III-1-5ja	あて名	0368061 日本国 青森県弘前市大字神田５丁目２番地１　株式会社テクニカル内
III-1-5en	Address:	c/o TECHNICAL CO., LTD. 5-2-1, Oaza Kanda, Hirosaki-shi, Aomori, JAPAN 0368061 Aomori 0368061 Japan
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP
III-2	その他の出願人又は発明者	
III-2-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja	氏名(姓名)	都谷森清
III-2-4en	Name (LAST, First):	TOYAMORI, Kiyoshi
III-2-5ja	あて名	0368042 日本国 青森県弘前市松ヶ枝５丁目１４番地２　株式会社弘前機械開発内
III-2-5en	Address:	c/o HIROSAKI KIKAI KAIHATSU CO., LTD. 5-14-2, Matsugae, Hirosaki-shi, Aomori, JAPAN 0368042 Aomori 0368042 Japan
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し（注意：電子データが原本となります）

III-3	その他の出願人又は発明者	
III-3-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja	氏名(姓名)	篠敬悦
III-3-4en	Name (LAST, First):	SHINO, Takayoshi
III-3-5ja	あて名	4400083 日本国 愛知県豊橋市下地町操穴４５プラザビル太和２階２０５　株式会社光機内
III-3-5en	Address:	c/o KOHKI CO., LTD. Plaza-building Taiwa 2nd floor, 205, 45, kuriana, Shimoji-chou, Toyohasi-shi Aichi 4400083 Japan
III-3-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-3-7	住所(国名)	日本国 JP
III-4	その他の出願人又は発明者	
III-4-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4ja	氏名(姓名)	加藤徹
III-4-4en	Name (LAST, First):	KATO, Toru
III-4-5ja	あて名	4400083 日本国 愛知県豊橋市下地町操穴４５プラザビル太和２階２０５　株式会社光機内
III-4-5en	Address:	c/o KOHKI CO., LTD. Plaza-building Taiwa 2nd floor, 205, 45, kuriana, Shimoji-chou, Toyohasi-shi Aichi 4400083 Japan
III-4-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-4-7	住所(国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し(注意:電子データが原本となります)

III-3	その他の出願人又は発明者	
III-3-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja	氏名(姓名)	篠敬悦
III-3-4en	Name (LAST, First):	SHINO, Takayoshi
III-3-5ja	あて名	4400083 日本国 愛知県豊橋市下地町操穴４５プラザビル太和２階２０５　株式会社光機内
III-3-5en	Address:	c/o KOHKI CO., LTD. Plaza-building 2nd floor45, kuriana ,Shimoji-chou, Toyohasi-shi, Aichi, JAPAN 4400083 Aichi 4400083 Japan
III-3-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-3-7	住所(国名)	日本国 JP
III-4	その他の出願人又は発明者	
III-4-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4ja	氏名(姓名)	加藤徹
III-4-4en	Name (LAST, First):	KATO, Toru
III-4-5ja	あて名	4400083 日本国 愛知県豊橋市下地町操穴４５プラザビル太和２階２０５　株式会社光機内
III-4-5en	Address:	c/o KOHKI CO., LTD. Plaza -building 2nd floor45, kuriana ,Shimoji-chou, Toyohasi-shi, Aichi, JAPAN 4400083 Aichi 4400083 Japan
III-4-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-4-7	住所(国名)	日本国 JP

日本国特許庁　27. 9. 2004

TEKPCT0401

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し（注意：電子データが原本となります）

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	富沢知成
IV-1-1en	Name (LAST, First):	TOMISAWA, Tomonari
IV-1-2ja	あて名	0392245 日本国 青森県八戸市北インター工業団地一丁目４番４３号八戸インテリジェントプラザ内
IV-1-2en	Address:	c/o Hachinohe Intelligent Plaza1-4-43,Kita-inter-kougyou-danchiHachinohe-shi Aomori 0392245 Japan
IV-1-3	電話番号	0178-21-2111
IV-1-4	ファクシミリ番号	0178-21-2119
IV-1-5	電子メール	tomipa@htv-net.ne.jp
IV-1-6	代理人登録番号	100119264
V	国の指定	
V-1	この願書を用いてされた国際出願は、規則4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束される全てのPCT締約国を指定し、取得しうるあらゆる種類の保護を求め、及び該当する場合には広域と国内特許の両方を求める国際出願となる。	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	出願日	2004年 02月 27日 (27.02.2004)
VI-1-2	出願番号	2004-054440
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	1	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	1	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	

特許協力条約に基づく国際出願願書
紙面による写し（注意：電子データが原本となります）

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	富沢知成
IV-1-1en	Name (LAST, First):	TOMISAWA, Tomonari
IV-1-2ja	あて名	0392245 日本国 青森県八戸市北インター工業団地一丁目４番４３号八戸インテリジェントプラザ内
IV-1-2en	Address:	c/o Hachinohe Intelligent Plaza1-4-43, Kita-inter-kougyou-danchiHachinohe-shi, Aomori 039-2245Japan Aomori 0392245 Japan
IV-1-3	電話番号	0178-21-2111
IV-1-4	ファクシミリ番号	0178-21-2119
IV-1-5	電子メール	tomipa@htv-net.ne.jp
IV-1-6	代理人登録番号	100119264
V	国の指定	
V-1	この願書を用いてされた国際出願は、規則4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束される全てのPCT締約国を指定し、取得しうるあらゆる種類の保護を求め、及び該当する場合には広域と国内特許の両方を求める国際出願となる。	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	出願日	2004年 02月 27日 (27.02.2004)
VI-1-2	出願番号	2004-054440
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	1	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	1	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	

特許協力条約に基づく国際出願願書
紙面による写し（注意：電子データが原本となります）

VIII-2-1	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て 出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て（本申立てが規則4.17(iv)に規定する申立てに該当しない場合）（規則4.17(ii)及び51の2.1(a)(ii)) 氏名(姓名)	本国際出願 に関し、 以下の事実により、 株式会社テクニカルは、 出願し及び特許を与えられる資格を有している。
VIII-2-1(i)		青森県弘前市大字神田５丁目２番地１　株式会社テクニカル内在住の 山内一秀青森県弘前市大字神田５丁目２番地１　株式会社テクニカル内は、 本国際出願によって保護を求められている対象の発明者である。
VIII-2-1(iv)		2004年 02月 02日 (02. 02. 2004) 付で、 都谷森清 から 株式会社テクニカル へなされた譲渡
VIII-2-1(iv)		2004年 02月 02日 (02. 02. 2004) 付で、 篠敬悦 から 株式会社テクニカル へなされた譲渡
VIII-2-1(iv)		2004年 02月 02日 (02. 02. 2004) 付で、 加藤徹 から 株式会社テクニカル へなされた譲渡
VIII-2-1(ix)	本申立ては、次の指定国のためになされたものである。:	米国を除くすべての指定国

VIII-4-1	発明者である旨の申立て（米国を指定国とする場合） 発明者である旨の申立て（米国を指定国とする場合）（規則4.17(iv)及び51の2.1(a)(iv)）	私は、特許請求の範囲に記載され、かつ特許が求められている対象に関して、自らが最初、最先かつ唯一の発明者である（発明者が１名しか記載されていない場合）か、あるいは共同発明者である（複数の発明者が記載されている場合）と信じていることを、ここに申し立てる。 本申立ては、本書がその一部をなす国際出願を対象としたものである（出願時に申立てを提出する場合）。 私は、特許請求の範囲を含め、上記国際出願を検討し、かつ内容を理解していることを、ここに表明する。 私は、PCT規則4.10の規定に従い、上記出願の願書において主張する優先権を特定し、かつ、「先の出願」という見出しの下に、出願番号、国名又は世界貿易機関の加盟国名、出願日、出願月、出願年を記載することで、米国以外の少なくとも一国を指定しているPCT国際出願を含め、優先権を主張する本出願の出願日よりも前の出願日を有する、米国以外の国で出願された特許又は発明証の出願をすべて特定している。
VIII-4-1-1	先の出願：	2004-054440, JP, 2004年 02月 27日 (27.02.2004)

		私は、連邦規則法典第37編規則1.56(37C.F.R.§1.56)に定義された特許性に関し重要であると知った情報について開示義務があることを、ここに承認する。さらに、一部継続出願である場合、先の出願の日から一部継続出願のPCT国際出願日までの間に入手可能になった重要な情報について開示義務があることを承認する。 私は、表明された私自身の知識に基づく陳述が真実であり、かつ情報と信念に関する陳述が真実であると信じることをここに申し立てる。 さらに、故意に虚偽の陳述などを行った場合は、米国法典第18編第1001条に基づき、罰金、拘禁、又はその両方により処罰され、またそのような故意による虚偽の陳述は、本出願又はそれに対して与えられるいかなる特許についても、その有効性を危うくすることを理解した上で陳述が行われたことを、ここに申し立てる。
VIII-4-1-1-1	氏名(姓名)	山内一秀
VIII-4-1-1-2	住所: (都市名、米国の州名(該当する場合)又は国名)	弘前市,日本国
VIII-4-1-1-3	郵便のあて名:	日本国 青森県弘前市大字神田5丁目2番地1 株式会社テクニカル内
VIII-4-1-1-4	国籍:	JP
VIII-4-1-1-5	発明者の署名: (国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。)	/YAMAUCHI/
VIII-4-1-1-6	日付: (国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。)	2004年 09月 13日 (13.09.2004)

VIII-4-1-2-1	氏名(姓名)	都谷森清
VIII-4-1-2-2	住所： (都市名、米国の州名（該当する場合）又は国名)	弘前市，日本国
VIII-4-1-2-3	郵便のあて名：	日本国 青森県弘前市松ヶ枝５丁目１４番地２　株式会社弘前機械開発内
VIII-4-1-2-4	国籍：	JP
VIII-4-1-2-5	発明者の署名： (国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。)	/TOYAMORI/
VIII-4-1-2-6	日付 (国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。)	2004年 09月 13日 (13.09.2004)
VIII-4-1-3-1	氏名(姓名)	篠敬悦
VIII-4-1-3-2	住所： (都市名、米国の州名（該当する場合）又は国名)	豊橋市，日本国
VIII-4-1-3-3	郵便のあて名：	日本国 愛知県豊橋市下地町操穴４５プラザビル太和２階２０５　株式会社光機内
VIII-4-1-3-4	国籍：	JP
VIII-4-1-3-5	発明者の署名： (国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。)	/SHINO/
VIII-4-1-3-6	日付 (国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。)	2004年 09月 13日 (13.09.2004)
VIII-4-1-4-1	氏名(姓名)	加藤徹
VIII-4-1-4-2	住所： (都市名、米国の州名（該当する場合）又は国名)	豊橋市，日本国
VIII-4-1-4-3	郵便のあて名：	日本国 愛知県豊橋市下地町操穴４５プラザビル太和２階２０５　株式会社光機内
VIII-4-1-4-4	国籍：	JP
VIII-4-1-4-5	発明者の署名： (国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。)	/KATOH/
VIII-4-1-4-6	日付 (国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則26の3に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。)	2004年 09月 13日 (13.09.2004)

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し（注意：電子データが原本となります）

IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書(申立てを含む)	9	✓
IX-2	明細書	20	✓
IX-3	請求の範囲	4	✓
IX-4	要約	1	✓
IX-5	図面	9	✓
IX-7	合計	43	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	—	✓
IX-17	PCT-SAFE 電子出願	—	—
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	2	
IX-20	国際出願の使用言語名	日本語	
X-1	出願人、代理人又は代表者の記名押印	/100119264/	
X-1-1	氏名(姓名)	富沢知成	
X-1-2	署名者の氏名		
X-1-3	権限		

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	22.09.2004
10-2	図面	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	

明 細 書

多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法および多方向同時観察光学系複合体

技術分野

[0001] 本発明は多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法および多方向同時観察光学系複合体に係り、特に、被検物体を各面から高精度に同時観察することができ、検査等の効率を高めることのできる、多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法および多方向同時観察光学系複合体に関する。

背景技術

[0002] 各産業分野における品質管理その他の目的のために、被検物体外観の多方向からの観察・測定が要望される場合がある。

図12は、被検物体の多方向からの観察方法の従来例を示す説明図である。図示するように、面1b、1c、1e等を備えてなる被検物体を観察する場合、その正面・背面・左右側面・平面・底面すなわち六面方向からの観察により、その外観を把握することができるが、ここでは、読み取り装置407を適宜移動させて被検物体観察の方向を変えることで、多方向(表裏・左右・上下など)からの観察がなされる。多方向からの観察を1台の読み取り装置407の移動により行う場合は、読み取り装置407の位置決定には、相当複雑かつ高度な移動機構が必要であり、その設定には労力と時間を要する。

[0003] あるいはかかる方法を採らない場合は、任意の一方向から観察し、観察する被検物体を動かし向きを変えることもなされているが、被検物体の移動と位置決めに相当の労力・煩雑さが伴い、また作業効率や観察精度向上に限界がある。

[0004] 多方向からの同時観察・測定をテーマとした特許出願等の状況を知るために、下記により、特許庁特許電子図書館により検索調査を試みた。

(I)検索調査1

メニュー:公報テキスト検索

検索式:(六面＋多面)＊測定＊同時＊(像＋画＋図＋撮)
資料:特許公開公報
検索月日:平成15年12月18日
ヒット件数:28件

[0005] (II)検索調査2
メニュー:公報テキスト検索
検索式:(六面＋多面)＊観察＊同時＊(光学＋プリズム)
資料:特許公開公報、特許公報
検索月日:平成16年2月19日
ヒット件数:4件

[0006] これらのうち、後掲特許文献1として示すものは、複数の測定対象間の位置把握技術に係るものであり、特許文献2として示すものは、死角が生じる場合の形状測定のために複数の鏡による構成を用いるものであり(以上、上記検索調査1より)、また特許文献3として示すものは、光学式間隔センサにおける分解能の向上と二次光反射感度の低減化を図る技術に係るものである。

[0007] 特許文献1:特開2003－156333号公報。「測距装置、他」。要約。
特許文献2:特開平5－322526号公報。「3次元形状測定装置」。要約。
特許文献3:特開平5－240607号公報。「光学式間隔センサ」。要約。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] さて、図12を用いて上述した従来例では、被検物体を多方面から観察・計測する場合、所要時間を抑制するために、観察方向の違う位置に固定した読み取り装置407を必要台数設置することによっても対応がなされてきた。しかし、かかる方法は時間節約になったとしても、一方コストを押し上げることとなっている。

[0009] 図13は、披検物体面401とレンズ405、および像面403の関係を示した説明図である。図において、レンズ405の端部位置406から被検物体面401までの距離をワーキングディスタンス(以下WD)402と称するが、通常、固定倍率のレンズのWDは変化することはない。図に示す結像位置関係を満足しないと合焦面(ピント面)がボケ

てしまい、読み取り装置から鮮明な映像を出力することができない。

[0010] 図14は、コスト抑制のために読み取り装置の設置数量を減らし、被検物体(図中、立方体)を多方向から観察するシステムの配置構成を示した説明図である。図示するようにこの方法では、平面ミラー4030a～4030fを用いて、被検物体面1a～1fの六面の映像をレンズ405に導くよう平面ミラー配置関係を調整する。ここで各面のWDを比較すると、(1)2a～2dは共通、(2)2e、(3)2f の三通りの違った値となる。かかるWDの相違の発生により、この方法では合焦面がボケてしまい、六面の被検物体面を同時に正確に観察できる読み取り装置とはなっていない。

[0011] 他方、かかる観察系を人間の目に置き換えて目視で観察する場合を考えると、三通りの値をとるWDに対して人間の目は自動的にピント調整をすることができるため、六面の被検物体面の同時観察において、読み取り装置における不都合が多少は軽減される。しかしながら、視線を移動する時間と手間は必要となるため、観察にはよけいに労力と時間を伴い、疲労を招き、観察精度の低下を早期に招くこととなる。

[0012] そこで本発明が解決しようとする課題は、上記従来技術の問題点を除き、被検物体を各面から高精度に同時観察することができ、検査等の効率を高めることのできる、多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法および多方向同時観察光学系複合体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0013] 本願発明者は上記課題について検討した結果、各面からの像について単一のWDを与え得るプリズム配置方法を構成することによって課題解決可能であることを見出し、本発明に至った。すなわち、上記課題を解決するための手段として本願で特許請求もしくは少なくとも開示される発明は、以下のとおりである。

[0014] (1) 被検物体の一または二以上の側面について各側面画像を得るための一または二以上の側面画像取得用プリズム系と、底面画像を得るための底面画像取得用プリズム系とからなる多方向同時観察光学系であって、該側面画像取得用プリズム系および該底面画像取得用プリズム系はそれぞれ、光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能を有しており、該各プリズム系は、被検物体の真上方向にはその上面画像を取得するための開放空間が確保されるとともに被検物体載置

空間部が確保されるように該空間の側方周囲を占めてまた一部は下方位置を占めて設けられ、該各プリズム系は、それぞれにより出される光の光路が被検物体の上方へ向い、かつ他のプリズム系により光路を遮られないように配置されていることを特徴とする、多方向同時観察光学系。

(2) 被検物体の一または二以上の側面について各側面画像を得るための一または二以上の側面画像取得用プリズム系と、底面画像を得るための底面画像取得用プリズム系とからなる多方向同時観察光学系であって、該側面画像取得用プリズム系および該底面画像取得用プリズム系はそれぞれ、光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能を有しており、該各プリズム系は、被検物体の真上方向にはその上面画像を取得するための開放空間が確保されるとともに被検物体載置空間部が確保されるように該空間の側方周囲または一部は下方位置を占めて設けられ、該各プリズム系は、それぞれにより出される光の光路が相互に平行かつ同一方向となり、他のプリズム系により光路を遮られないように配置されていることを特徴とする、多方向同時観察光学系。

(3) 前記側面画像取得用プリズム系および底面画像取得用プリズム系にはそれぞれ、前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能の上方に、被検物体の上面を除く各面のワーキングディスタンス(WD)を上面のWDと同一にするための光路長補正用プリズムまたは光路長補正用プリズム機能が設けられていることを特徴とする、(1)または(2)に記載の多方向同時観察光学系。

(4) 前記光路長補正用プリズムまたは光路長補正用プリズム機能は、被検物体の形状や大きさに応じた光路長補正がなされるよう、交換または光路長調整可能に形成されていることを特徴とする、(3)に記載の多方向同時観察光学系。

[0015] (5) 前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能には、前記側面画像取得用プリズム系においては45° ミラープリズムまたはその機能を有するプリズムが用いられ、前記底面画像取得用プリズム系においては二度の方向転換を得ることのできる台形プリズムもしくは三角プリズムまたはこれらのいずれかの機能を有するプリズムが用いられることを特徴とする、(3)または(4)に記載の多方向同時観察光学系。

(6) 前記側面画像取得用プリズム系における前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能には、正立像を得ることのできるペンタプリズムまたはその機能を有するプリズムが用いられることを特徴とする、(3)ないし(5)のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

(7) 前記各プリズム系には、前記光路方向転換用プリズムの上方に、光路をシフトさせるための光路シフトプリズムまたは光路シフトプリズム機能が設けられていることを特徴とする、(1)ないし(6)のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

(8) 前記光路シフトプリズムまたは光路シフトプリズム機能は、レンズ等への入射光面積を縮小して解像度を高めるべく、被検物体各面からの光出力の光路断面を縮小させるように形成されていることを特徴とする、(7)に記載の多方向同時観察光学系。

[0016] (9) 二以上の被検物体を載置し、これらを前記被検物体載置空間部を経由して搬送することのできる被検物体搬送手段が設けられ、前記各プリズム系は該被検物体搬送手段の経路が確保されるように配置されることを特徴とする、(3)ないし(8)のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

(10) 前記側面画像取得用プリズム系は4系統設けられ、前記各プリズム系なしに光出力の得られる上面を含めて被検物体の正六面の各画像情報を光として取得可能であることを特徴とする、(3)ないし(9)のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

(11) 前記側面画像取得用プリズム系および前記底面画像取得用プリズム系の光出力方向に設けられたレンズをさらに含んでなることを特徴とする、(3)ないし(10)のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

(12) 前記レンズには、被検物体側をテレセントリックとすることができるテレセントリックレンズが用いられることを特徴とする、(11)に記載の多方向同時観察光学系。

(13) 前記レンズは、形状に球体や超多面体などを有する複雑な被検物体であっても各面同時に合焦面を合わせられるのに充分な被写界深度を備えていることを特徴とする、(11)または(12)に記載の多方向同時観察光学系。

[0017] (14) (11)ないし(13)のいずれかに記載の多方向同時観察光学系と、前記レンズを介して得られる光を光電変換処理するためのCCDあるいはCMOS等の電子撮像素子とを備えてなり、画像計測を含む画像解析に用いることができることを特徴とする、画像読み取り装置。

(15) (11)ないし(13)のいずれかに記載の多方向同時観察光学系により被検物体の各面の画像情報を光として取得し、前記レンズを介して得られる該光をCCDあるいはCMOS等の電子撮像素子により光電変換処理することによって電気的に処理の可能な画像情報を取得し、これにより画像計測を含む画像解析に用いることができることを特徴とする、画像読み取り方法。

[0018] (16) 前記側面画像取得用プリズム系および底面画像取得用プリズム系はそれぞれ、肉眼による目視観察を容易に行えるように、前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能の上方に開放空間が形成されていることを特徴とする、(1)または(2)に記載の多方向同時観察光学系。

(17) 前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能には、前記側面画像取得用プリズム系においては三角ミラープリズムまたはその機能を有するプリズムが用いられ、前記底面画像取得用プリズム系においては二度の方向転換を得ることのできる台形プリズムもしくは三角プリズムまたはその機能を有するプリズムが用いられることを特徴とする、(16)に記載の多方向同時観察光学系。

(18) 前記側面画像取得用プリズム系における前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能には、正立像を得ることのできる五角形プリズムまたはその機能を有するプリズムが用いられることを特徴とする、(16)または(17)に記載の多方向同時観察光学系。

(19) 前記台形プリズムもしくは三角プリズムまたはその機能の上方には、反射防止用プリズムまたはその機能が設けられていることを特徴とする、(16)ないし(18)のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

(20) 二以上の被検物体を載置し、これらを前記被検物体載置空間部を経由して搬送することのできる被検物体搬送手段が設けられ、前記各プリズム系は該被検物体搬送手段の経路が確保されるように配置されることを特徴とする、(16)ないし(1

9)のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

（21） 前記側面画像取得用プリズム系は4系統設けられ、前記各プリズム系なしに光出力の得られる上面を含めて被検物体の正六面の各画像情報を光として取得可能であることを特徴とする、(16)ないし(20)のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

（22） (1)または(2)に記載の多方向同時観察光学系を二以上用いてなり、それによる被検物体の多方向同時観察が可能であることを特徴とする、多方向同時観察光学系複合体。

発明の効果

[0019] 本発明の多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法および多方向同時観察光学系複合体は上述のように構成されるため、これによれば、被検物体を各面から高精度に同時観察することができ、検査等の効率を高めることができる。

[0020] さらに詳述すれば、本発明の多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法または多方向同時観察光学系複合体を用いることにより、下記の各効果を得ることができる。

(I)被検物体の形状が、概略立方体的に把握できるか直方体的かに関わらず、六面方向全てにおいて同時に合焦面を合わせることができ、かつ、いわゆるケラレのない画像を同時に提供でき、外観欠陥検査等の画像解析を正確に行うことができ、検査等の時間を短縮し、検査等の効率を高め、コストを抑制できる(上記(1)、(4)、(12)、(14)、(16)などの多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法、多方向同時観察光学系複合体)。

(II)被検物体が上下面のある七面体以上の多面体であっても、側面画像取得用プリズム系のセット数を増やすことで、全ての面において同時に合焦面が合い、、かつ、ケラレのない画像を同時に提供することができる(上記(4)などの多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法、多方向同時観察光学系複合体)。

[0021] (III)被検物体が球体または超多面体であっても、読み取り装置のレンズの被写界深度を長くすることにより、合焦面が合い、かつ、ケラレのない画像を同時に提供するこ

とができる(上記(4)などの多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法、多方向同時観察光学系複合体)。

(IV)側面画像取得用プリズム系の45° ミラープリズムをペンタプリズムに、あるいは三角ミラープリズムを5角形プリズムに置き換えることで、正立した像を同時に提供できる(上記(6)、(18)などの多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法、多方向同時観察光学系複合体)。

[0022] (V)光路シフトプリズムまたは光路シフト用平面ミラー等の光路シフトプリズム機能を追加構成することで、レンズへの入射光面積が小さくなり、撮像素子の1画像当たりの取り込む物体サイズが小さくなり解像力を高めることができる(上記(7)、(8)などの多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法、多方向同時観察光学系複合体)。

[0023] (VI)被検物体を移動できる搬送経路を設けることにより、多数の被検物体の多方向同時観察を連続的に行うことができる(上記(9)などの多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法、多方向同時観察光学系複合体)。

[0024] (VII)読み取り装置のレンズに被検物体側テレセントリックレンズを用いることにより、その特性から、構成する各プリズムの大きさを抑制できるとともに、その配置を近接させることができ、全体を小型化できる。また、寸法欠陥検査等の画像計測も正確に行うことができる(上記(2)、(12)などの多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法、多方向同時観察光学系複合体)。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1は、本発明の説明に用いる被検物体のモデルを示す斜視説明図である。

[図2]本発明の多方向同時観察光学系の基本構成を概念的に示す説明図である。

[図3]本発明の多方向同時観察光学系の構成例として六面の画像情報を得るための構成を示す斜視図である。

[図4(A)]図3のA－A切断線またはA'－A'切断線による縦断面ならびに結像の得られる状況を示す説明図である。

[図4(B)]図3のB－B切断線による縦断面ならびに結像の得られる状況を示す説明図である。

[図5]正立像を得るための本発明多方向同時観察光学系の基本構成例を示す斜視図である。

[図6(A)]図3に示した本発明多方向同時観察光学系の縦断面ならびに結像の得られる状況を示す説明図である。

[図6(B)]図6(A)に別の構成を付加した本発明多方向同時観察光学系の縦断面ならびに結像の得られる状況を示す説明図であり、(B−1)はまた別の本発明多方向同時観察光学系の縦断面図である。

[図7]本発明の画像読み取り装置の原理構成を示す説明図であり、(A)は側面画像取得用プリズム系主体に、(B)は側面画像取得用プリズム系主体に、それぞれ示したものである。

[図8]本発明の多方向同時観察光学系の構成例として目視観察用途に用いることのできる構成を示す斜視図である。

[図9(A)]図8のA−A切断線またはA'−A'切断線による縦断面ならびに肉眼による結像の得られる状況を示す説明図である。

[図9(B)]図8のB−B切断線による縦断面ならびに肉眼による結像の得られる状況を示す説明図である。

[図10]本発明の簡易型多方向同時観察光学系の構成例として五角形プリズムを用いた構成を示す斜視図である。

[図11(A)]図10のA−A切断線またはA'−A'切断線による縦断面ならびに肉眼による結像の得られる状況を示す説明図である。

[図11(B)]図10のB−B切断線による縦断面ならびに肉眼による結像の得られる状況を示す説明図である。

[図12]被検物体の多方向からの観察方法の従来例を示す説明図である。

[図13]一般的な披検物体面とレンズ、および像面の関係を示した説明図である。

[図14]従来において、コスト抑制のために読み取り装置の設置数量を減らし、被検物体を多方向から観察するシステムの配置構成を示した説明図である。

符号の説明

[0026] 1a〜1f…被検物体の面、 10…肉眼、 11…被検物体、 14A、14B、18F…光路

方向転換用プリズム、 15A、15B、15F…光路長補正用プリズム、 145A、145B…側面画像取得用プリズム系、 185F…底面画像取得用プリズム系、 19…被検物体の載置される部位(被検物体搬送手段)、

2a、2b、2e、2f…WD、 213…CCDあるいはCMOS等の電子撮像素子、 2145A、2145B、2145C…側面画像取得用プリズム系、 215…レンズ、 218…台形プリズム、 2185F…底面画像取得用プリズム系、 3…結像される像面

40a、40b、40c、40d…45°ミラープリズム、 41a～41d…光路方向転換用プリズム(三角ミラープリズム)

5…レンズ、 50a～50f…光路長補正用プリズム

6…レンズ端面、 60a～60d…ペンタプリズム、 61a～61d…五角形プリズム

70a、70b…光路シフトプリズム

8a、8b…台形プリズム、 80a、80b…光路シフト用平面ミラー

9…被検物体搬送手段、 90…反射防止用プリズム

A－A、A'－A'、B－B…説明のための切断線

401…披検物体面、 402…ワーキングディスタンス(WD)、 402a～402f…WD、 403…像面、 4030a～4030f…平面ミラー、 404…撮像素子、 405…レンズ、 406…レンズの端部位置、 407…読み取り装置

発明を実施するための最良の形態

[0027] 以下、本発明を図面により詳細に説明する。以下の説明では、複数の図にわたって基本的に同一の機能を有する要素や、対応するプリズム面から出る光を、同一の符合で表すことがある。

図1は、本発明の説明に用いる被検物体のモデルを示す斜視説明図、

図2は、本発明の多方向同時観察光学系の基本構成を概念的に示す説明図である。

[0028] 図2において本多方向同時観察光学系は、被検物体11の一または二以上の側面について各側面画像を得るための一または二以上の側面画像取得用プリズム系145A、145B等と、底面画像を得るための底面画像取得用プリズム系185Fとからなる光学系であって、該側面画像取得用プリズム系145A等および該底面画像取得用プ

リズム系185Fはそれぞれ、光路方向転換用プリズム14A、14B、18F等または光路方向転換用プリズム機能(以下、まとめて「光路方向転換用プリズム」ともいう。)を有しており、該各プリズム系145A、185F等は、被検物体11の真上方向にはその上面画像を取得するための開放空間が確保されるとともに被検物体11載置空間部が確保されるように、該空間の側方周囲を占めて、また一部は下方位置を占めて設けられ、該各プリズム系145A、185F等は、それぞれにより出される光の光路が被検物体11の上方へ向い、かつ他のプリズム系により光路を遮られないように配置されていることを、主たる構成とする。

[0029] 図2中、19は、被検物体の載置される部位であり、これを、後述するような被検物体搬送手段とすることもできる。

[0030] かかる構成により本多方向同時観察光学系では、一または二以上の側面画像取得用プリズム系145A、145B等によって、被検物体11の一または二以上の側面について各側面画像が得られ、底面画像取得用プリズム系185Fによって底面画像が得られる。

[0031] 該側面画像取得用プリズム系145A等および該底面画像取得用プリズム系185Fがそれぞれ有する光路方向転換用プリズム14A等により、被検物体11からこれらに入射した光は、被検物体11の上方向に向けて光路方向が転換される。被検物体11の上面画像は、その真上方向に確保された開放空間により、つまり特別プリズム系を通すことなく取得される。

[0032] 各プリズム系145A、185F等が該開放空間の側方周囲を占めて、また一部は下方位置を占めて設けられることにより、被検物体11の載置空間部が確保される。

[0033] 該各プリズム系145A、185F等の配設構成により、それぞれにより出される光の光路は被検物体11の上方へ向い、かつ他のプリズム系により光路を遮られずに上方へ向かい、各面の画像として取得される。

[0034] 図2において各プリズム系145A、185F等の配置は、それぞれにより出される光の光路が相互に平行かつ同一方向となり、他のプリズム系により光路を遮られないように配置されるものとすることができる。

[0035] かかる構成をとることにより、光学系において絞りの中心を通る光線である主光線が

、レンズの被検物体側において平行となるため、本発明多方向同時観察光学系では、被検物体の遠近に関わらず倍率変化のない光学系であるテレセントリック光学系が実現する。したがって、ピント合わせ誤差による倍率変動が発生せず、さらに、画像中心と周辺との間で被検物体に対する視覚差が生じないため、視野全般に亘って遠近感が発生せず、歪みのない画像が取得され、画像処理・計測においても高い精度を得ることができる。

[0036] 図において本発明多方向同時観察光学系は、上述の構成に加え、前記側面画像取得用プリズム系145A等および底面画像取得用プリズム系185Fにはそれぞれ、前記光路方向転換用プリズム14A等の上方に、被検物体11の上面を除く各面のWDを上面のWDと同一にするための光路長補正用プリズム15A、15B、15F等または光路長補正用プリズム機能(以下、まとめて「光路長補正用用プリズム」ともいう。)が設けられた構成とすることができる。

[0037] かかる構成により本多方向同時観察光学系では、該光路長補正用プリズム15A、15B、15F等により、被検物体11の上面を除く各面のWDが上面のWDと同一となるように補正される、つまりかかる補正により、各面からの像についてWDが等しくなり、合焦面(ピント面)が合い、読み取り装置においては鮮明な映像の出力を得ることができる。

[0038] ここで該光路長補正用プリズム15A、15B、15F等は、被検物体の形状や大きさに応じた光路長補正がなされるように、これらを適宜交換することにより、またはその他適宜の手段により、光路長調整可能に形成する構成をとることができる。

[0039] 図3は、本発明の多方向同時観察光学系の構成例として六面の画像情報を得るための構成を示す斜視図、

図4(A)は、図3のA－A切断線またはA’－A’切断線による縦断面ならびに結像の得られる状況を示す説明図、

図4(B)は、図3のB－B切断線による縦断面ならびに結像の得られる状況を示す説明図である。

[0040] これらの図において、本多方向同時観察光学系は、前記光路方向転換用プリズム等として、前記側面画像取得用プリズム系においては45° ミラープリズム40a、40b

、40c、40dまたはその機能を有するプリズム(以下、まとめて「45° ミラープリズム」ともいう。)を、一方、前記底面画像取得用プリズム系においては二度の方向転換を得ることのできる台形プリズム8aもしくは三角プリズムまたはこれらのいずれかの機能を有するプリズム(以下、まとめて「台形プリズム」ともいう。)を、それぞれ用いることができる。

[0041] なお、これらの図はあくまで、立方体を含む、六面から外観を把握できる被検物体についてこれを多方向から同時に観察するのに適した、六面の画像情報を得るための構成例であり、本発明はかかる面数に限定されるものではない。これらの図中、50a、50b、・・・、50fは光路長補正用プリズムである。また、5はレンズ、6はレンズ端面、3は結像される像面である。

[0042] 図4(A)および図3により、本発明多方向同時観察光学系における被検物体の側面および上面画像の取得について、さらに説明する。

光は、空気中を伝達する速度よりも、ガラスの中を伝達する速度の方が速くなる。すなわち、ガラス中の光路長は、これを空気中の光路長に換算すると短くなる。したがって、側面の被検物体面1aからレンズ端面6までのWD 2aと、上面の被検物体面1eからレンズ端面6までのWD 2eとは異なったものとなる。

[0043] そこで、より距離の長い2aにおいて、2aと2eの距離が空気中の光路長に換算して同じ値になるように、側面の被検物体面1aからレンズまでの光路間に光路長補正用プリズム50aを配置することにより、被検物体面の側面1aと上面1eの合焦面を、共通の読み取り装置において合わせることが可能となる。

[0044] 被検物体面の側面1aと1bのWDは、それぞれの方向は違うものの、距離2a、2bは等しいため、被検物体面の同時観察のためには、光路長補正用プリズム50aと50bは同じ仕様のものを配置すればよい。同様の原理により、被検物体面の四方向の側面は、50a、50b、50c、50dの各光路長補正用プリズムの仕様を共通のものとする構成により、容易に同時観察することができる。

[0045] また、前出図14の従来例で説明したような平面ミラー4030a〜4030fではなく45° ミラープリズム40a、40b、40c、40dを使用することにより、光路長補正用プリズム50a、50b等のサイズを小型化することができる。

[0046] 後述するように本多方向同時観察光学系では、被検物体を保持しこれを移動できるようにするために、被検物体搬送手段9を被検物体の下方に配置するように設けることができる。該被検物体搬送手段9は、これを透して被検物体の底面画像を取得できるように、ガラス等の透明材料を用いて構成することができる。ガラスを用いる場合、以下、被検物体搬送手段を「被検物体搬送用ガラス板」ということがある。該被検物体搬送用ガラス板9をその長手方向に適宜の手段によって移動させることにより、これに載置された複数の被検物体を、連続的に効率よく観察、検査することができる。

[0047] 図4(B)および図3により、本発明多方向同時観察光学系における被検物体の上面および底面(下面)画像の取得について、さらに説明する。

二つの反射面を持つ台形プリズム(または三角プリズム)8aを被検物体と被検物体搬送用ガラス板9の下方に配置し、二回光路を反射させることにより、光路をレンズ5の方向に折り曲げる。

[0048] 上述した側面の被検物体面の場合と同様に、下面の被検物体面1fからレンズ5までのWD 2fと、上面の被検物体面1eからレンズ5までのWD 2eの距離が、空気中の光路長に換算して同じに値になるように光路長補正用プリズム50fならびに50e、および二つの反射面を持つ台形プリズム(または三角プリズム)8aを配置する。それにより、被検物体の合焦面が合い、共通の読み取り装置で下面の被検物体面1fと上面の被検物体面1eを同時に観察できる。つまり、被検物体面の下面1fと上面1eの合焦面を、共通の読み取り装置において合わせることが可能となる。

[0049] これらの図において、光路長補正用プリズム50aと50bの間隔および50dと50cの間隔を調整することにより、上述の被検物体を搬送するスペース(9)を確保することができる。

[0050] 図3、図4(A)、図4(B)を用いて説明したように、本発明の多方向同時観察光学系によれば、上下面と四方向の側面をあわせた合計六面の被検物体面を同時に一つの読み取り装置、撮影装置で観察することができる。図3に示すように、各部品(プリズム)は相互に干渉しないように配置されるため、六つの光路が相互に遮られることがなく、像のケラレも発生しない。

[0051] 図5は、正立像を得るための本発明多方向同時観察光学系の基本構成例を示す

斜視図である。図において本多方向同時観察光学系には、前記側面画像取得用プリズム系における前記光路方向転換用プリズム等として、正立像を得ることのできるペンタプリズム60a等またはその機能を有するプリズム(以下、まとめて「ペンタプリズム」ともいう。)を用いることができる。

[0052] ここで、ペンタプリズムとは五角形プリズムの一種であり、特に、入射光をプリズム内部で二回反射させることにより、像反転の発生せず、正立像のまま90° 折り曲げて反射することができる五角形プリズムをいう。かかるペンタプリズムの利用により、取得されるすべての画像を正立像とすることができる。

[0053] 図5の例をさらに説明すると、該ペンタプリズム60a、60b、60c、60dは、前出図3における45° ミラープリズム40a等に替えて光路方向転換用プリズムとして用いたものである。

[0054] 図3のミラープリズム40a等では、ミラー反射面の一回の反射により90° 折り曲げて反射される。ここでの像生成を前出図14を参照して確認すると、一回反射した402a、402b、402cおよび402dの各像と、二回反射した402fの像とでは、像の向きが異なることとなる。したがって、図3における45° ミラープリズム40a等を本図5のようにペンタプリズム60a等に替えることにより、被検物体の各側面の像を下面の像と同じ二回反射にすることができ、全被検物体面について、方向のそろった像、つまり正立像を得ることができる。

[0055] 図6(A)は、図3に示した本発明多方向同時観察光学系の縦断面ならびに結像の得られる状況を示す説明図、

図6(B)は、図6(A)に別の構成を付加した本発明多方向同時観察光学系の縦断面ならびに結像の得られる状況を示す説明図であり、本図中の(B－1)は、また別の本発明多方向同時観察光学系の縦断面図である。

[0056] これらの図(特に、図6(B)、(B－1))において示すように、本多方向同時観察光学系の各プリズム系には、前記光路方向転換用プリズム40a等の上方に、光路をシフトさせるための光路シフトプリズム70a、70b、80a等、または光路シフトプリズム機能(以下、まとめて「光路シフトプリズム」ともいう。)を設けることができる。ここで「シフト」は、各プリズム70a、70b等、あるいはまた80a、80b等からの光の進行方向の断面方

向における移動を指す。

[0057] 図6(B)、(B－1)において、該光路シフトプリズム70a等は、レンズ等への入射光面積を縮小して解像度を高めるべく、被検物体各面からの光出力の光路断面を縮小させるように配置構成することができる。つまり、各プリズム50a等中を上方に進行してきた光を、光軸中央寄りに収束させるように、光路シフトプリズム70a等を配置構成する。

[0058] これらの図でさらに説明すれば、光路方向転換用プリズム40a等の上方、かつ、側面の光路長補正用プリズム50a～50dの上方もしくは下方に、光路シフトプリズム70a、70b等か、または光路シフト用ミラー80a、80b等を配置することにより、側面画像の光軸を平行シフトすることができる。上述のようにレンズへの入射光面積を小さくするように配置すれば、結果的には、被検物体から取得すべき像全体のサイズを小さくすることができる。撮像素子の一画素当たりに取り込む物体サイズを小さくすることができ、分解能を向上させることができる。したがって、同じ撮像素子を使用した場合、より解像力を高めての観察が可能となる。

[0059] 図3、図5等に示したとおり、本発明の多方向同時観察光学系には、二以上の被検物体を載置し、これらを前記被検物体載置空間部を経由して搬送することのできる被検物体搬送手段9を設けることができ、前記各プリズム系50a、50e等は、該被検物体搬送手段9の搬送経路が確保されるように配置する構成をとることができる。

[0060] 各図における例示に用いたように、本発明の多方向同時観察光学系は、前記側面画像取得用プリズム系は4系統設けられ、前記各プリズム系なしに光出力の得られる上面を含めて被検物体の正六面の各画像情報を光として取得可能なものとして構成することができる。産業財産権手続における意匠の特定に常用されているように、被検物体の外観を六面により把握することは、検査等における外観特定のための条件を満たす場合が多いため、かかる構成には相当の利用価値がある。

[0061] 各図において説明したように、本発明の多方向同時観察光学系は、前記側面画像取得用プリズム系および前記底面画像取得用プリズム系の光出力方向に設けられたレンズを含んだものとしてこれを特定することも、あるいはまたレンズは除外したものとしてこれを特定することもできる。

[0062] また、前記レンズには、被検物体側をテレセントリックとすることができるテレセントリックレンズを用いることによって、その特性により、寸法計測等の画像計測を正確に行うことのできるシステムを構成することができる。また、テレセントリックレンズの使用は、本光学系を構成する各プリズムの寸法を小型化することを可能とし、さらに、各プリズム構成からなる光学系全体の小型化も可能とする。

[0063] 前記レンズとしては、形状に球体や超多面体などを有する複雑な被検物体であっても各面同時に合焦面を合わせられるのに充分な被写界深度を備えたものを、特に用いることができる。

[0064] 被検物体としては、種々の形状のものがあり得る。以上の説明は、図1に被検物体のモデルとして示した立方体的形状を中心にしたものであるが、各辺の長さが違う直方体あるいは直方体的形状の場合は、前記光路長補正用プリズム50a等の大きさを適当なものに変えることによって、全ての被検物体面に同時に合焦させることができる(図3、図4(A)、(B)等参照)。

[0065] また、上下面が平行でかつ側面が五面以上あるような異形多面体の場合は、側面の光路長補正用プリズム50a等と45°ミラープリズム40a等のセット数を、側面の面数分だけ増やすことにより、対応することができる。

[0066] さらに、被検物体が球体や、非常に面数の多い超多面体の場合は、上述のように読み取り装置のレンズの被写界深度を深くすることにより、球体または超多面体にも合焦面を合わせることができ、本発明の効果を得ることができる。

[0067] このような、被検物体としての形状の複雑さを一または二以上併せ持つ場合であっても、

(ア)光路長補正用プリズム50a等の大きさを適当なものに変える

(イ)光路長補正用プリズム50a等と45°ミラープリズム40a等のセット数を、側面の面数分だけ増やす

(ウ)レンズの被写界深度を深くする

の各方法を適宜組み合わせたり、あるいは単独で採用することにより、対応することができる。

[0068] 図7は、本発明の画像読み取り装置の原理構成を示す説明図であり、(A)は側面

画像取得用プリズム系主体に、(B)は側面画像取得用プリズム系主体に、それぞれ示したものである。

図において本画像読み取り装置は、側面画像取得用プリズム系2145A、2145B等および底面画像取得用プリズム系2185Fとから主として構成される、上述したいずれかの多方向同時観察光学系と、前記レンズ215を介して得られる光を光電変換処理するためのCCDあるいはCMOS等の電子撮像素子213とを備えることを原理構成とする。

[0069] かかる構成により本画像読み取り装置は、適宜の画像解析ソフトなどのソフトウェアとの組み合わせで、画像計測を含む画像解析に用いることができる。

[0070] 図7(A)、(B)に示した原理構成を用いて、2145A、2185F等からなる該多方向同時観察光学系により被検物体の各面の画像情報を光として取得し、前記レンズ215を介して得られる該光をCCDあるいはCMOS等の電子撮像素子213により光電変換処理することによって電気的に処理の可能な画像情報を取得し、これにより画像計測を含む画像解析を行うことができる。

[0071] 図8は、本発明の多方向同時観察光学系の構成例として目視観察用途に用いることのできる構成を示す斜視図、

図9(A)は、図8のA－A切断線またはA'－A'切断線による縦断面ならびに肉眼による結像の得られる状況を示す説明図、

図9(B)は、図8のB－B切断線による縦断面ならびに肉眼による結像の得られる状況を示す説明図である。

[0072] これらの図において本多方向同時観察光学系は、前記側面画像取得用プリズム系および底面画像取得用プリズム系においてそれぞれ、前記光路方向転換用プリズム41a等の上方に開放空間が形成されていることを特徴的な構成とする。すなわち、上述の光路長補正用プリズムを設けない構成である。

[0073] 敢えて光路長補正用プリズムを設けないこととしたかかる構成によっても、肉眼10による目視観察であれば、被検物体の多方向同時観察を充分に、かつ容易に行うことができる。構成を簡便化できるためコスト上有利であり、廉価版観察光学系として提供することができる。

[0074] 図において本多方向同時観察光学系は、前記光路方向転換用プリズムとしては、前記側面画像取得用プリズム系においては三角ミラープリズム41a等を用い、前記底面画像取得用プリズム系においては二度の方向転換を得ることのできる台形プリズム8bもしくは三角プリズム等を用いることができる。

[0075] さらに図示の具体例により説明すれば、図3等における光路長補正用プリズム50a等を削除し、前記読み取り装置を人の目10に置き換え、45° ミラープリズム40a等を、三角ミラープリズム41a、41b、41c、41dに置き換え、また、光路長補正用プリズム50fの位置に反射防止用プリズム90を配置することにより、本多方向同時観察光学系を構成できる。

[0076] これにより、本発明光学系を小型化し、またその構成を簡素化することができる。六面全ての被検物体面に同時に合焦面(ピント面)が合い、前記多方向同時観察光学系を構成する各プリズムを、それぞれの光路が相互に遮られることのないように配置することにより、ケラレのない被検物体の六面全ての画像を、同時に提供することができる。

[0077] 本構成は、光路長補正用プリズム50a等と読み取り装置を備えることを不要とするため、たとえば目視検査用途に、簡易型の観察光学系として充分な機能を発揮することができる。

[0078] 図10は、本発明の簡易型多方向同時観察光学系の構成例として五角形プリズムを用いた構成を示す斜視図、

図11(A)は、図10のA－A切断線またはA’－A’切断線による縦断面ならびに肉眼による結像の得られる状況を示す説明図、

図11(B)は、図10のB－B切断線による縦断面ならびに肉眼による結像の得られる状況を示す説明図である。

[0079] これらの図において、前記側面画像取得用プリズム系における前記光路方向転換用プリズムには、正立像を得ることのできる五角形プリズム61a等、またはその機能を有するプリズムを用いることができる。

[0080] かかる構成による作用効果は、先に図5を用いて説明したペンタプリズムにおける作用効果と、基本的に同様である。すなわち、図8に示したミラープリズム41a等では

、ミラー反射面の一回の反射によって折り曲げるところ、図10等に示した五角形プリズム利用の構成では、各五角形プリズム61a、61b、61c、61dは、台形プリズム8bと同じく二回反射するため、被検物体各面の像を同方向の像にすることができる。

[0081] 図8、10等において示されるように、本簡易型多方向同時観察光学系においても、二以上の被検物体を載置し、これらを前記被検物体載置空間部を経由して搬送することのできる被検物体搬送手段9を設けることができる。

[0082] 各図に例示されるように、本簡易型多方向同時観察光学系においても、前記側面画像取得用プリズム系を4系統とし、前記各プリズム系なしに光出力の得られる上面を含めて被検物体の正六面の各画像情報を光として取得可能な構成をとることができる。

[0083] 以上説明した多方向同時観察光学系を二以上用いることによって、たとえばサイズの相当大きな被検物体の多方向同時観察を可能とするような、多方向同時観察光学系複合体を構成することも可能である。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明の多方向同時観察光学系、画像読み取り装置、画像読み取り方法および多方向同時観察光学系複合体は上述のように構成されているため、被検物体を各面から高精度に同時観察することができ、検査等の効率を高めることができ、産業上利用価値が極めて高い発明である。

請求の範囲

[1] 被検物体の一または二以上の側面について各側面画像を得るための一または二以上の側面画像取得用プリズム系と、底面画像を得るための底面画像取得用プリズム系とからなる多方向同時観察光学系であって、該側面画像取得用プリズム系および該底面画像取得用プリズム系はそれぞれ、光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能を有しており、該各プリズム系は、被検物体の真上方向にはその上面画像を取得するための開放空間が確保されるとともに被検物体載置空間部が確保されるように該空間の側方周囲を占めてまた一部は下方位置を占めて設けられ、該各プリズム系は、それぞれにより出される光の光路が被検物体の上方へ向い、かつ他のプリズム系により光路を遮られないように配置されていることを特徴とする、多方向同時観察光学系。

[2] 被検物体の一または二以上の側面について各側面画像を得るための一または二以上の側面画像取得用プリズム系と、底面画像を得るための底面画像取得用プリズム系とからなる多方向同時観察光学系であって、該側面画像取得用プリズム系および該底面画像取得用プリズム系はそれぞれ、光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能を有しており、該各プリズム系は、被検物体の真上方向にはその上面画像を取得するための開放空間が確保されるとともに被検物体載置空間部が確保されるように該空間の側方周囲または一部は下方位置を占めて設けられ、該各プリズム系は、それぞれにより出される光の光路が相互に平行かつ同一方向となり、他のプリズム系により光路を遮られないように配置されていることを特徴とする、多方向同時観察光学系。

[3] 前記側面画像取得用プリズム系および底面画像取得用プリズム系にはそれぞれ、前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能の上方に、被検物体の上面を除く各面のワーキングディスタンスを上面のワーキングディスタンスと同一にするための光路長補正用プリズムまたは光路長補正用プリズム機能が設けられていることを特徴とする、請求項1または2に記載の多方向同時観察光学系。

[4] 前記光路長補正用プリズムまたは光路長補正用プリズム機能は、被検物体の形状や大きさに応じた光路長補正がなされるよう、交換または光路長調整可能に形成されて

いることを特徴とする、請求項3に記載の多方向同時観察光学系。

[5] 前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能には、前記側面画像取得用プリズム系においては45° ミラープリズムまたはその機能を有するプリズムが用いられ、前記底面画像取得用プリズム系においては二度の方向転換を得ることのできる台形プリズムもしくは三角プリズムまたはこれらのいずれかの機能を有するプリズムが用いられることを特徴とする、請求項3または4に記載の多方向同時観察光学系。

[6] 前記側面画像取得用プリズム系における前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能には、正立像を得ることのできるペンタプリズムまたはその機能を有するプリズムが用いられることを特徴とする、請求項3ないし5のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

[7] 前記各プリズム系には、前記光路方向転換用プリズムの上方に、光路をシフトさせるための光路シフトプリズムまたは光路シフトプリズム機能が設けられていることを特徴とする、請求項1ないし6のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

[8] 前記光路シフトプリズムまたは光路シフトプリズム機能は、レンズ等への入射光面積を縮小して解像度を高めるべく、被検物体各面からの光出力の光路断面を縮小させるように形成されていることを特徴とする、請求項7に記載の多方向同時観察光学系。

[9] 二以上の被検物体を載置し、これらを前記被検物体載置空間部を経由して搬送することのできる被検物体搬送手段が設けられ、前記各プリズム系は該被検物体搬送手段の経路が確保されるように配置されることを特徴とする、請求項3ないし8のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

[10] 前記側面画像取得用プリズム系は4系統設けられ、前記各プリズム系なしに光出力の得られる上面を含めて被検物体の正六面の各画像情報を光として取得可能であることを特徴とする、請求項3ないし9のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

[11] 前記側面画像取得用プリズム系および前記底面画像取得用プリズム系の光出力方向に設けられたレンズをさらに含んでなることを特徴とする、請求項3ないし10のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

[12] 前記レンズには、被検物体側をテレセントリックとすることができるテレセントリックレンズが用いられることを特徴とする、請求項11に記載の多方向同時観察光学系。

[13] 前記レンズは、形状に球体や超多面体などを有する複雑な被検物体であっても各面同時に合焦面を合わせられるのに充分な被写界深度を備えていることを特徴とする、請求項11または12に記載の多方向同時観察光学系。

[14] 請求項11ないし13のいずれかに記載の多方向同時観察光学系と、前記レンズを介して得られる光を光電変換処理するためのCCDあるいはCMOS等の電子撮像素子とを備えてなり、画像計測を含む画像解析に用いることができることを特徴とする、画像読み取り装置。

[15] 請求項11ないし13のいずれかに記載の多方向同時観察光学系により被検物体の各面の画像情報を光として取得し、前記レンズを介して得られる該光をCCDあるいはCMOS等の電子撮像素子により光電変換処理することによって電気的に処理の可能な画像情報を取得し、これにより画像計測を含む画像解析に用いることができることを特徴とする、画像読み取り方法。

[16] 前記側面画像取得用プリズム系および底面画像取得用プリズム系はそれぞれ、肉眼による目視観察を容易に行えるように、前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能の上方に開放空間が形成されていることを特徴とする、請求項1または2に記載の多方向同時観察光学系。

[17] 前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能には、前記側面画像取得用プリズム系においては三角ミラープリズムまたはその機能を有するプリズムが用いられ、前記底面画像取得用プリズム系においては二度の方向転換を得ることのできる台形プリズムもしくは三角プリズムまたはその機能を有するプリズムが用いられることを特徴とする、請求項16に記載の多方向同時観察光学系。

[18] 前記側面画像取得用プリズム系における前記光路方向転換用プリズムまたは光路方向転換用プリズム機能には、正立像を得ることのできる五角形プリズムまたはその機能を有するプリズムが用いられることを特徴とする、請求項16または17に記載の多方向同時観察光学系。

[19] 前記台形プリズムもしくは三角プリズムまたはその機能の上方には、反射防止用プリ

ズムまたはその機能が設けられていることを特徴とする、請求項16ないし18のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

[20] 二以上の被検物体を載置し、これらを前記被検物体載置空間部を経由して搬送することのできる被検物体搬送手段が設けられ、前記各プリズム系は該被検物体搬送手段の経路が確保されるように配置されることを特徴とする、請求項16ないし19のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

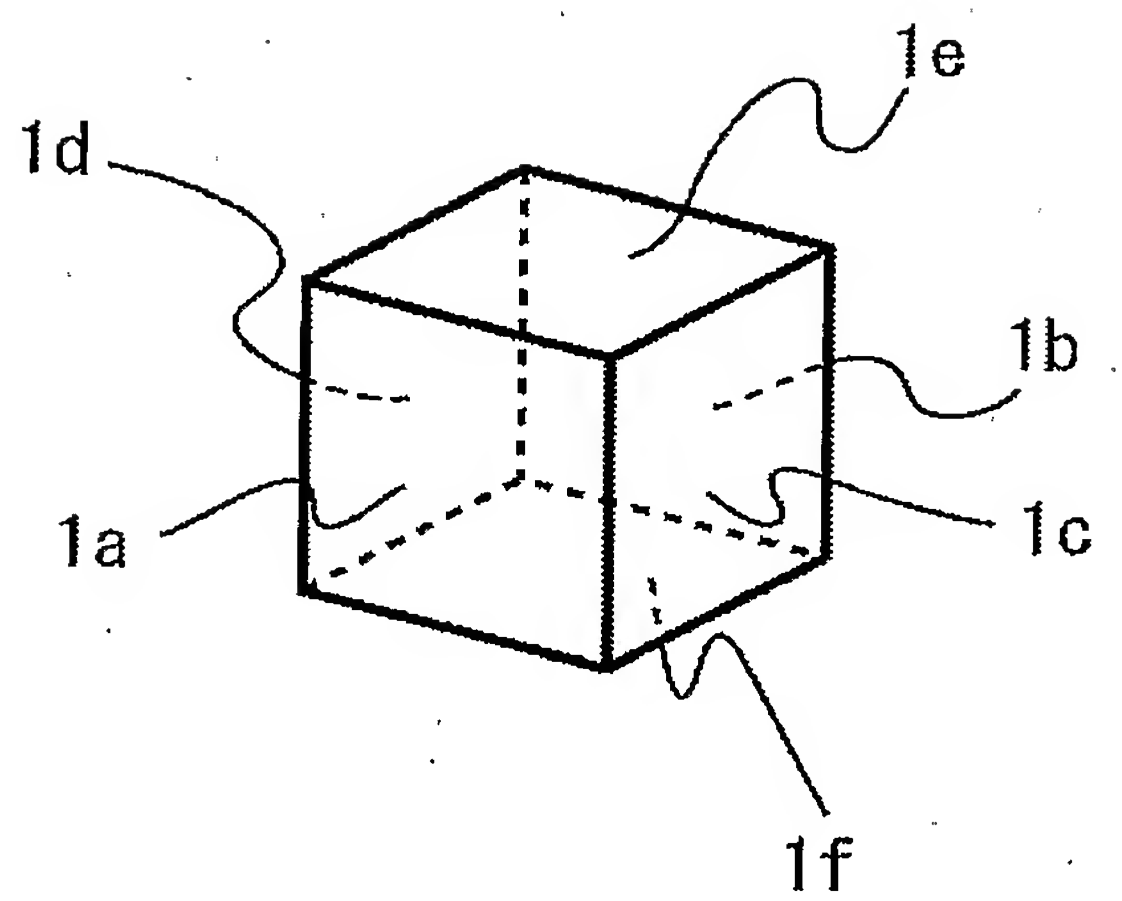
[21] 前記側面画像取得用プリズム系は4系統設けられ、前記各プリズム系なしに光出力の得られる上面を含めて被検物体の正六面の各画像情報を光として取得可能であることを特徴とする、請求項16ないし20のいずれかに記載の多方向同時観察光学系。

[22] 請求項1または2に記載の多方向同時観察光学系を二以上用いてなり、それによる被検物体の多方向同時観察が可能であることを特徴とする、多方向同時観察光学系複合体。

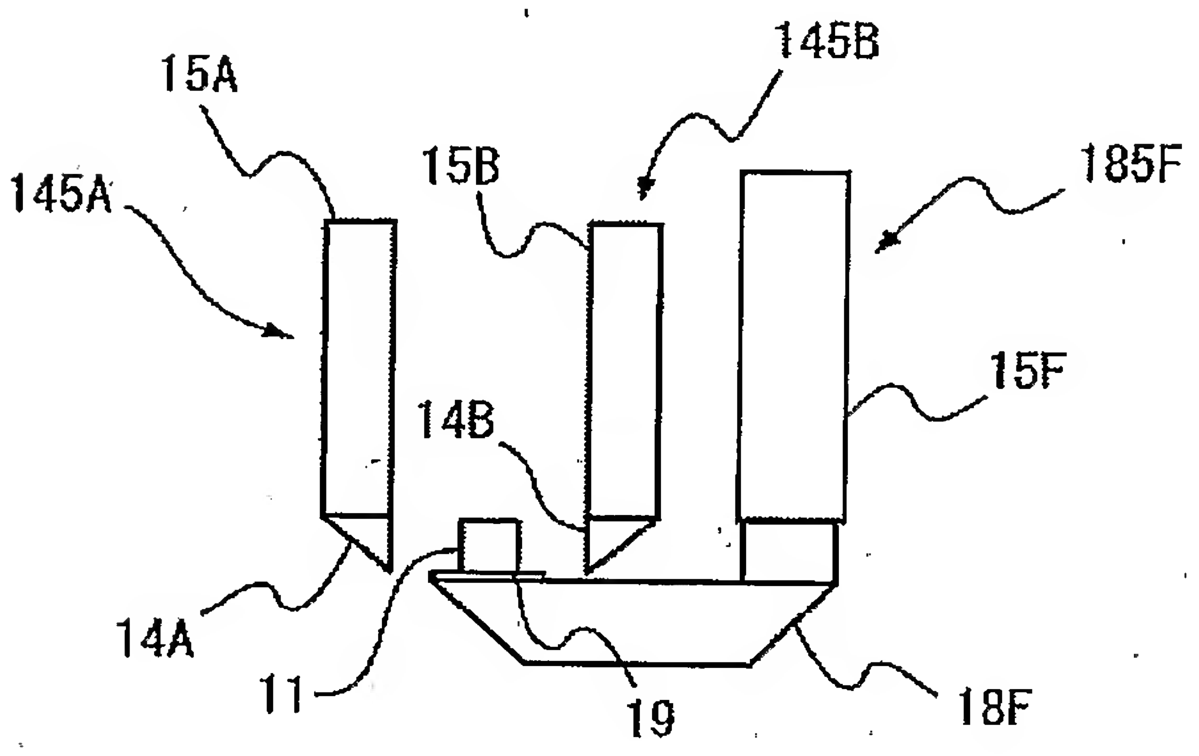
要 約 書

本発明の多方向同時観察光学系は、図2のように、被検物体11の各側面画像を得るための側面画像取得用プリズム系145A、145B等と、底面画像を得るための底面画像取得用プリズム系185Fとからなり、各プリズム系145A等はそれぞれ光路方向転換用プリズム14A、14B、18F等を有し、被検物体11の真上方向にはその上面画像を取得するための開放空間が確保され、各プリズム系145A等から出される光の光路が被検物体11の上方へ向い、かつ他のプリズム系により光路を遮られないように配置されることを主たる構成とする。これにより被検物体を各面から高精度に同時観察することができる、

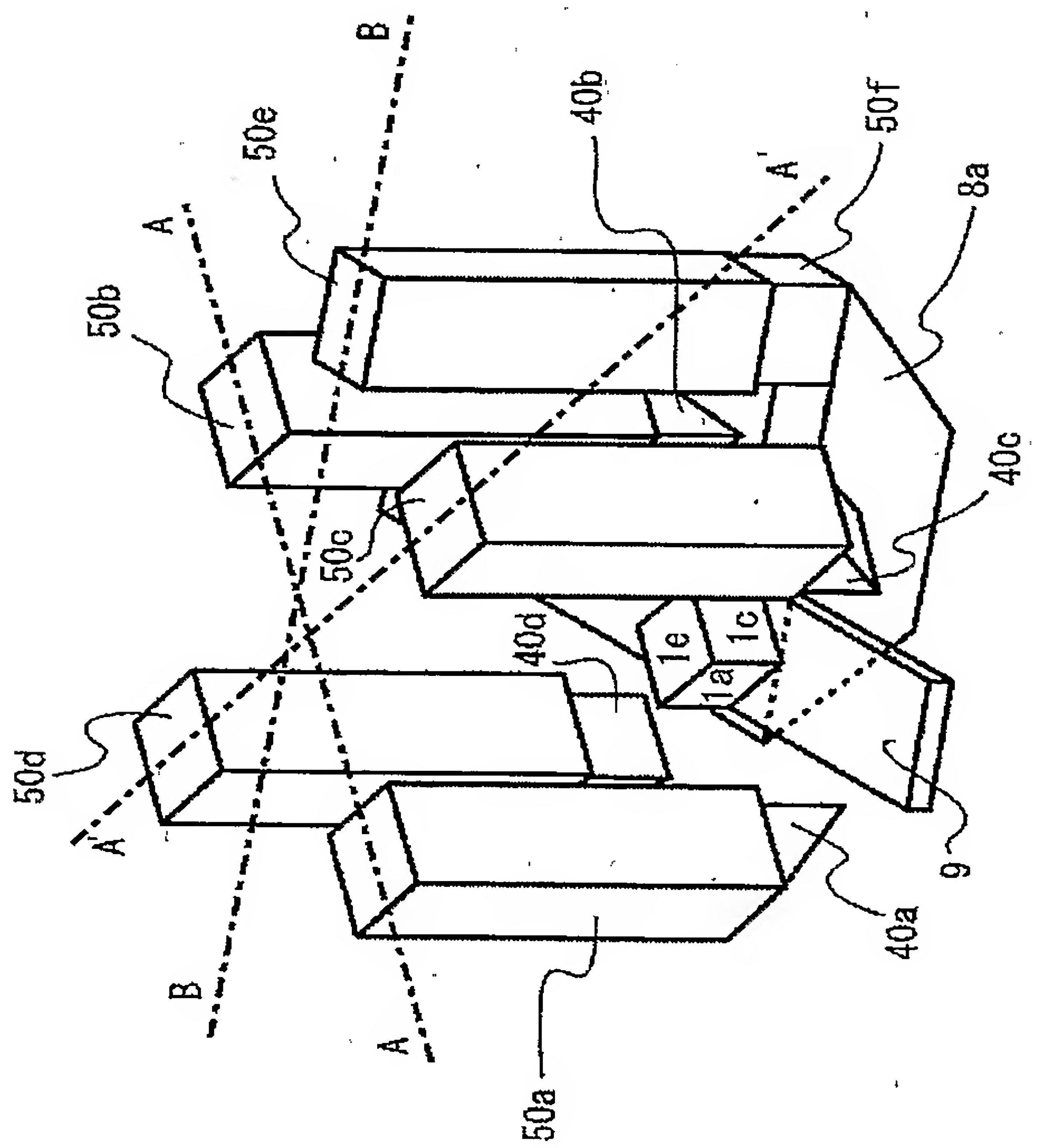
[図1]


1e
1d
1b
1a
1c
1f

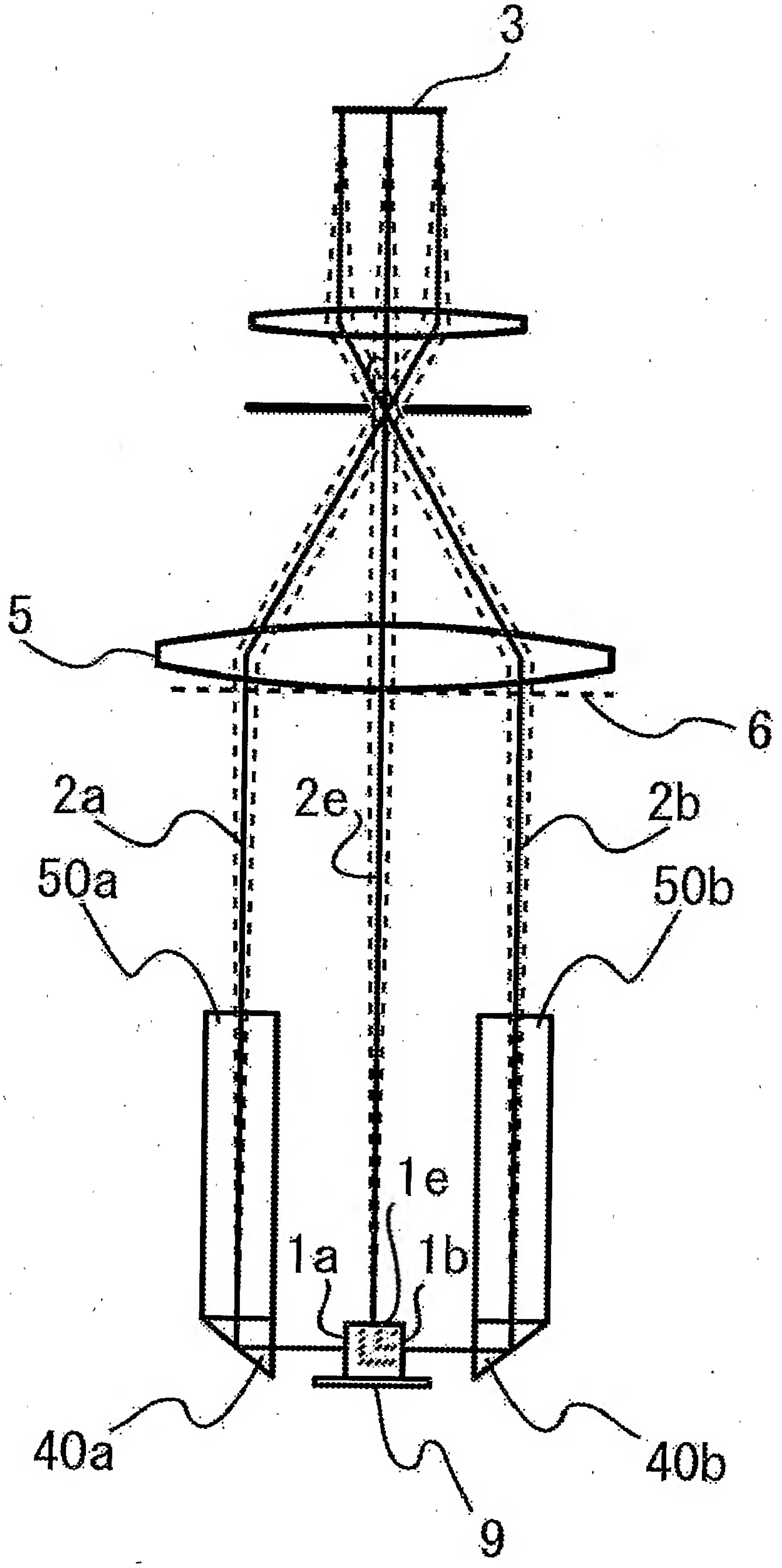
[図2]


15A
145B
145A
15B
185F
15F
14B
14A
11
19
18F

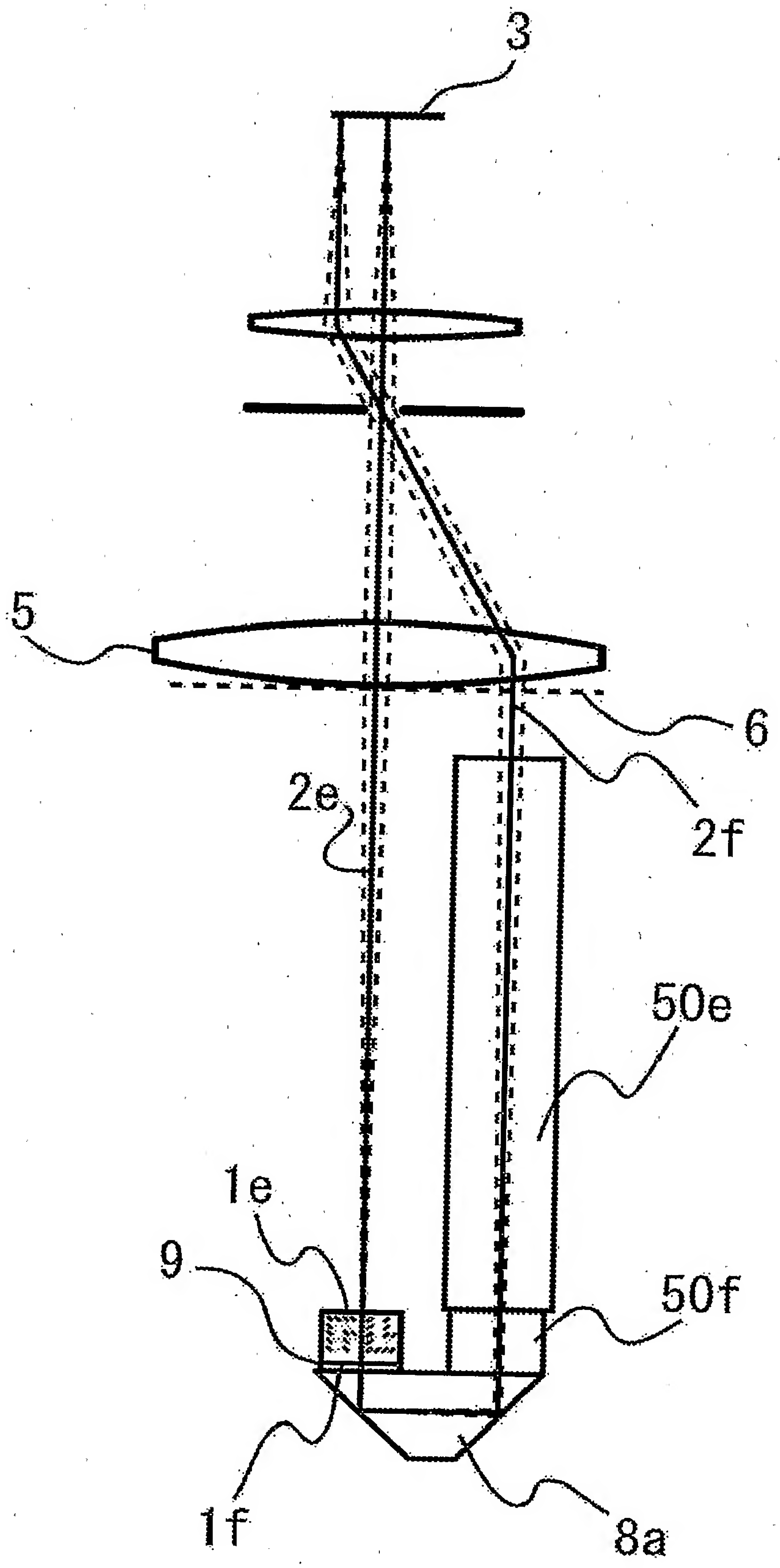
[図3]


B
50e
40b
50f
A
A'
8a
50b
40c
50c
40d
1e
1c
1a
50d
A'
9
40a
B
A
50a

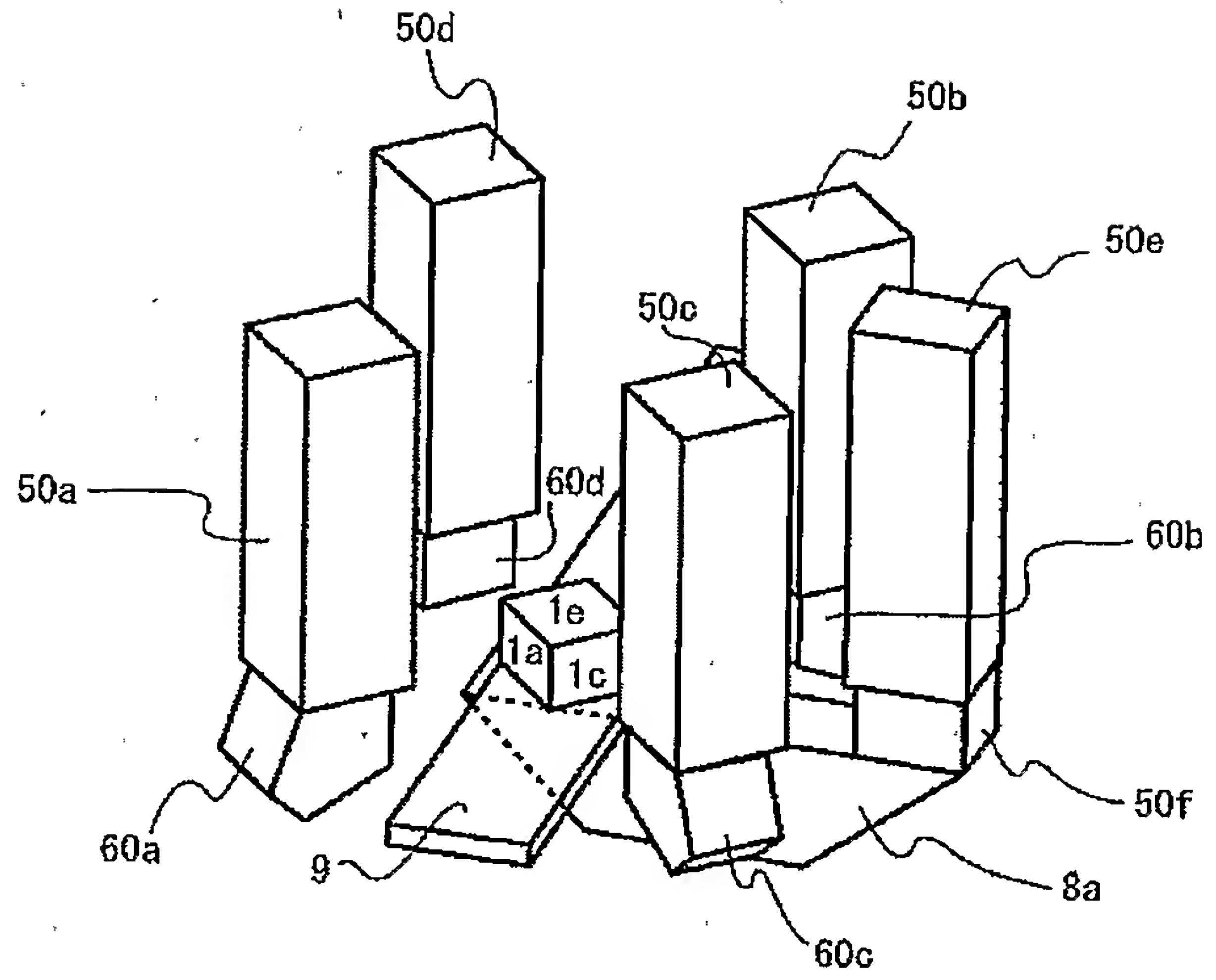
[図4(A)]



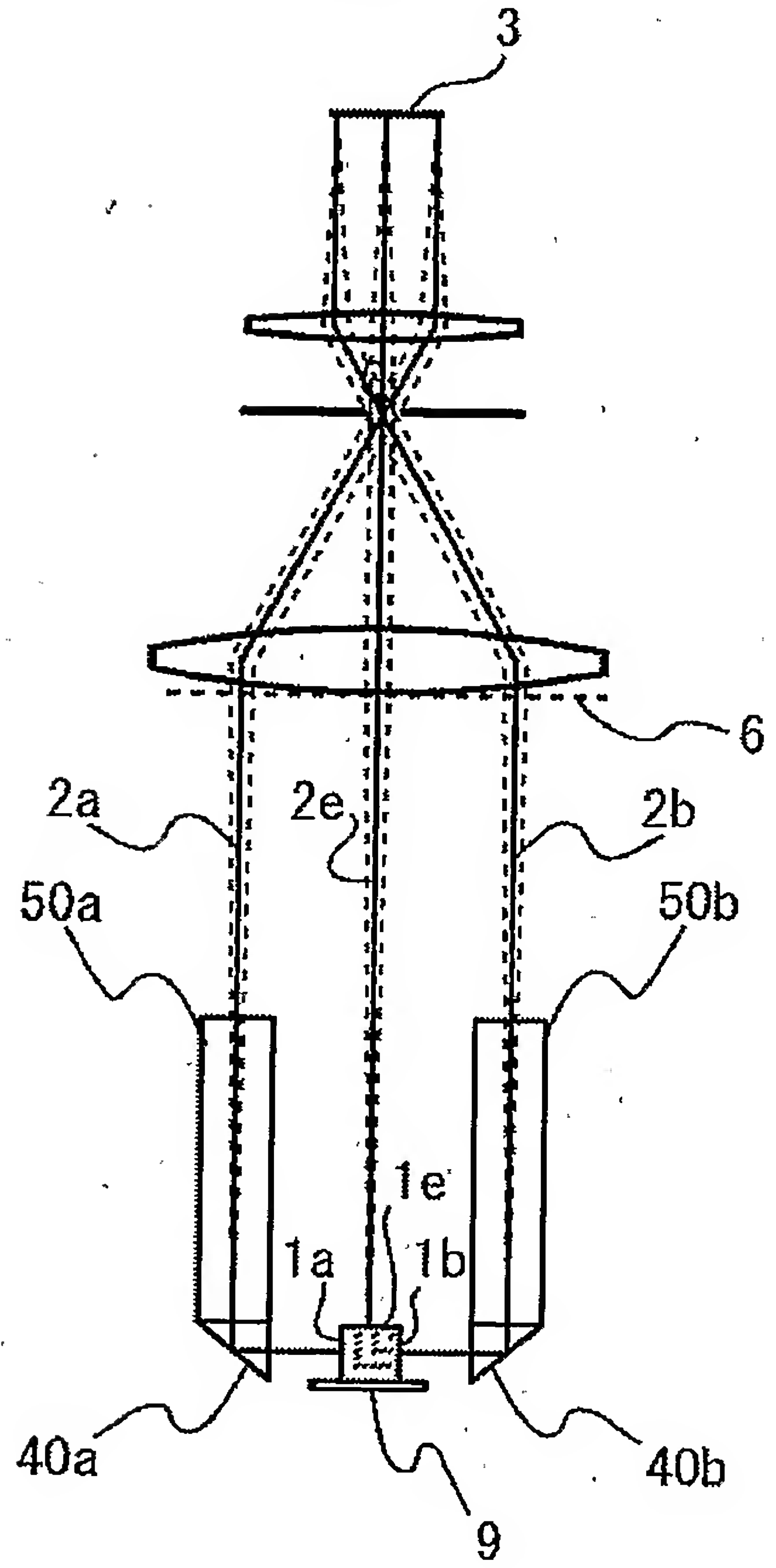
[図4(B)]



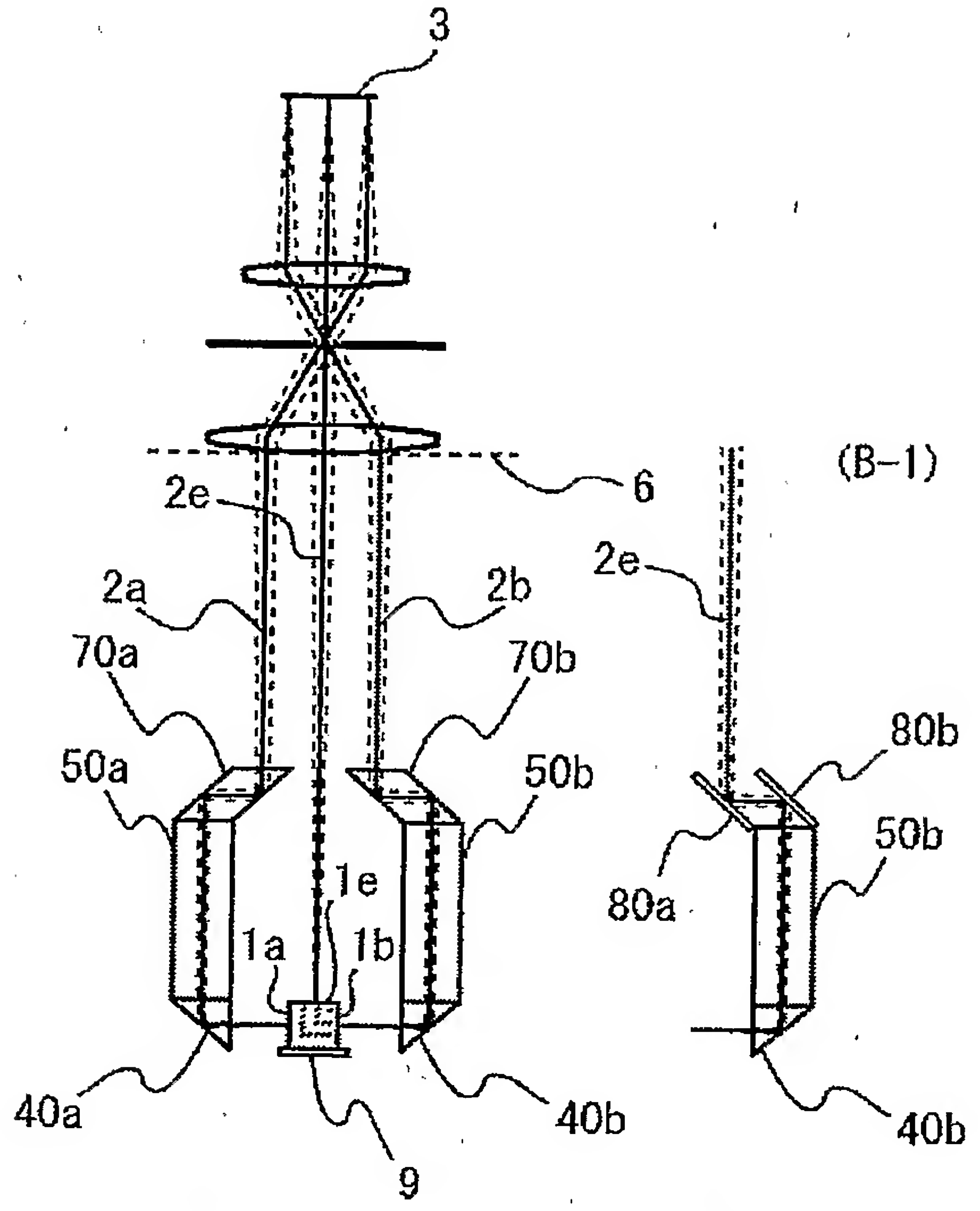
[図5]


50d
50b
50e
50c
50a
60d
60b
1e
1a
1c
60a
9
50f
8a
60c

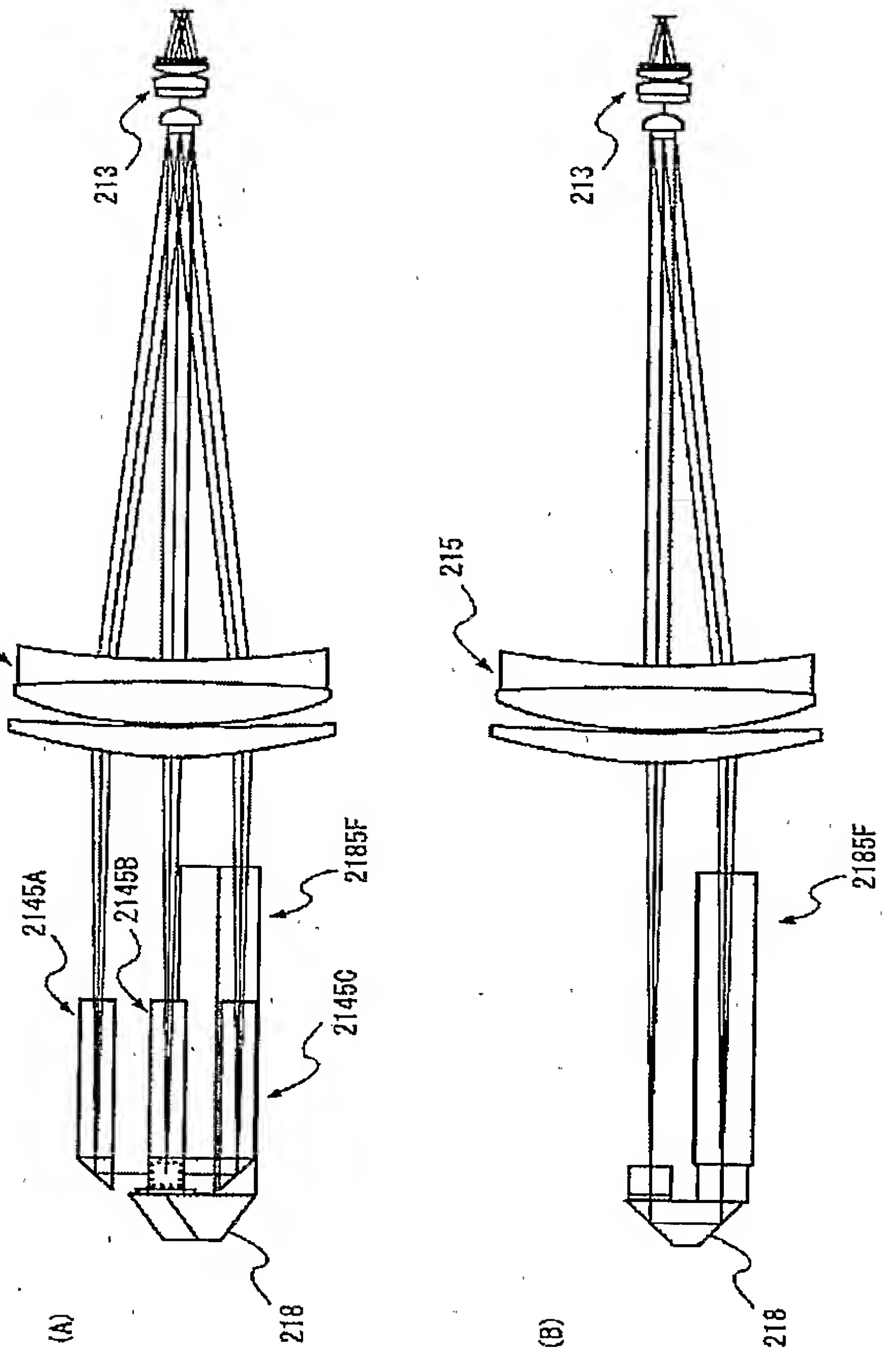
[図6(A)]


3
6
2a
2e
2b
50a
50b
1e
1a
1b
40a
40b
9

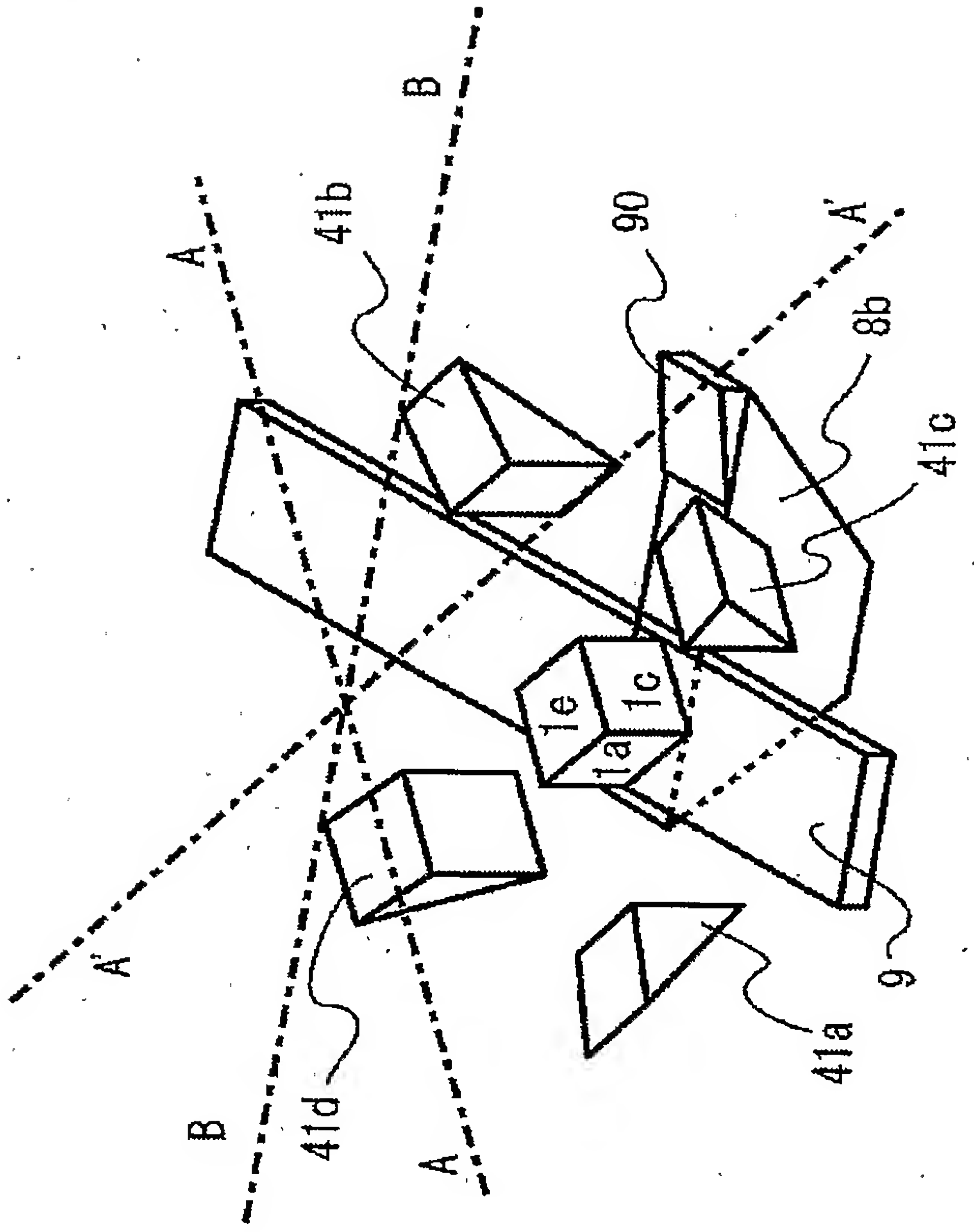
[図6(B)]


3
6
2e
2a
2b
70a
70b
50a
50b
1e
1a
1b
40a
40b
9
(B-1)
2e
80b
80a
50b
40b

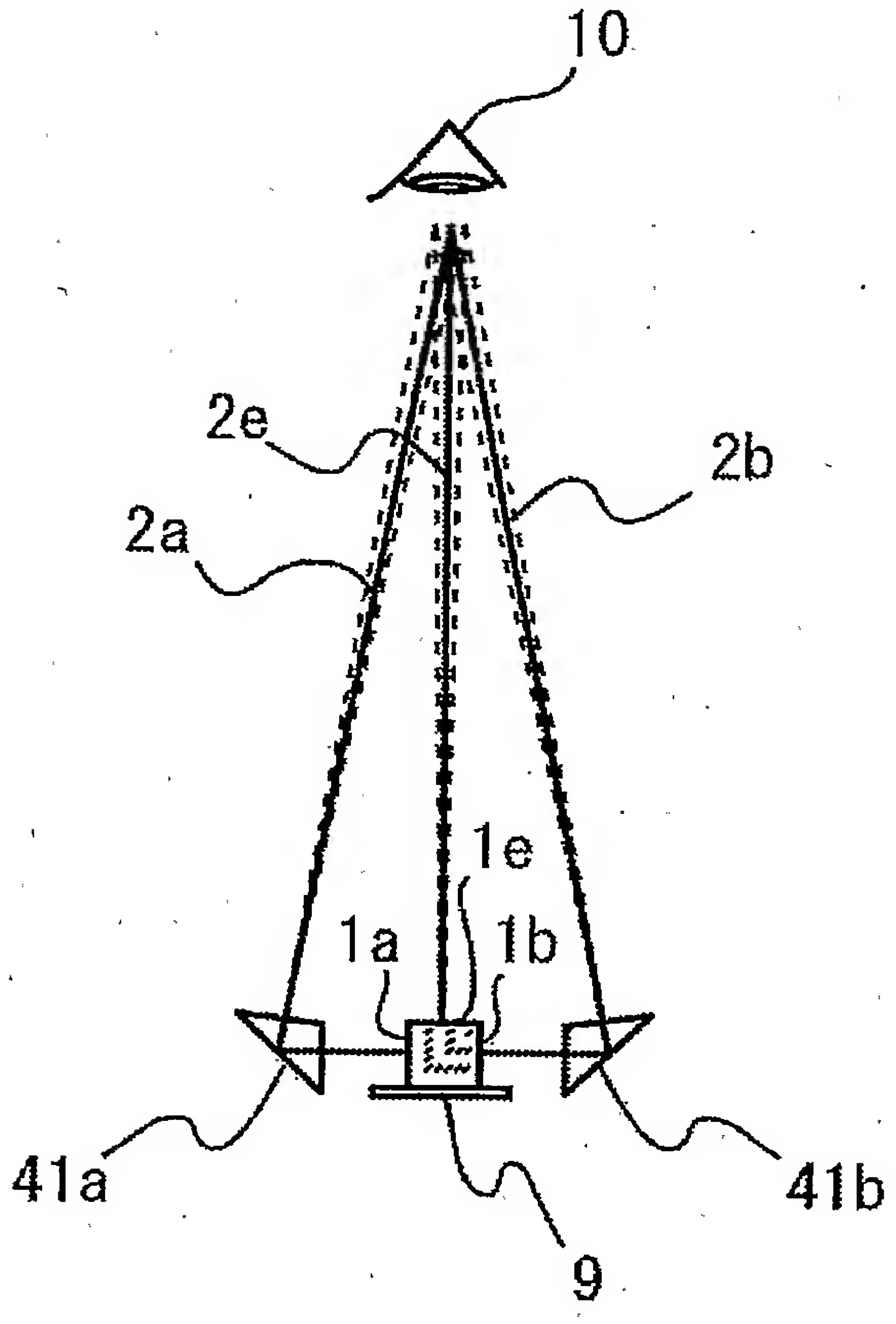
[図7]


213
215
2145A
2145B
2185F
2145C
218
(A)
213
215
2185F
218
(B)

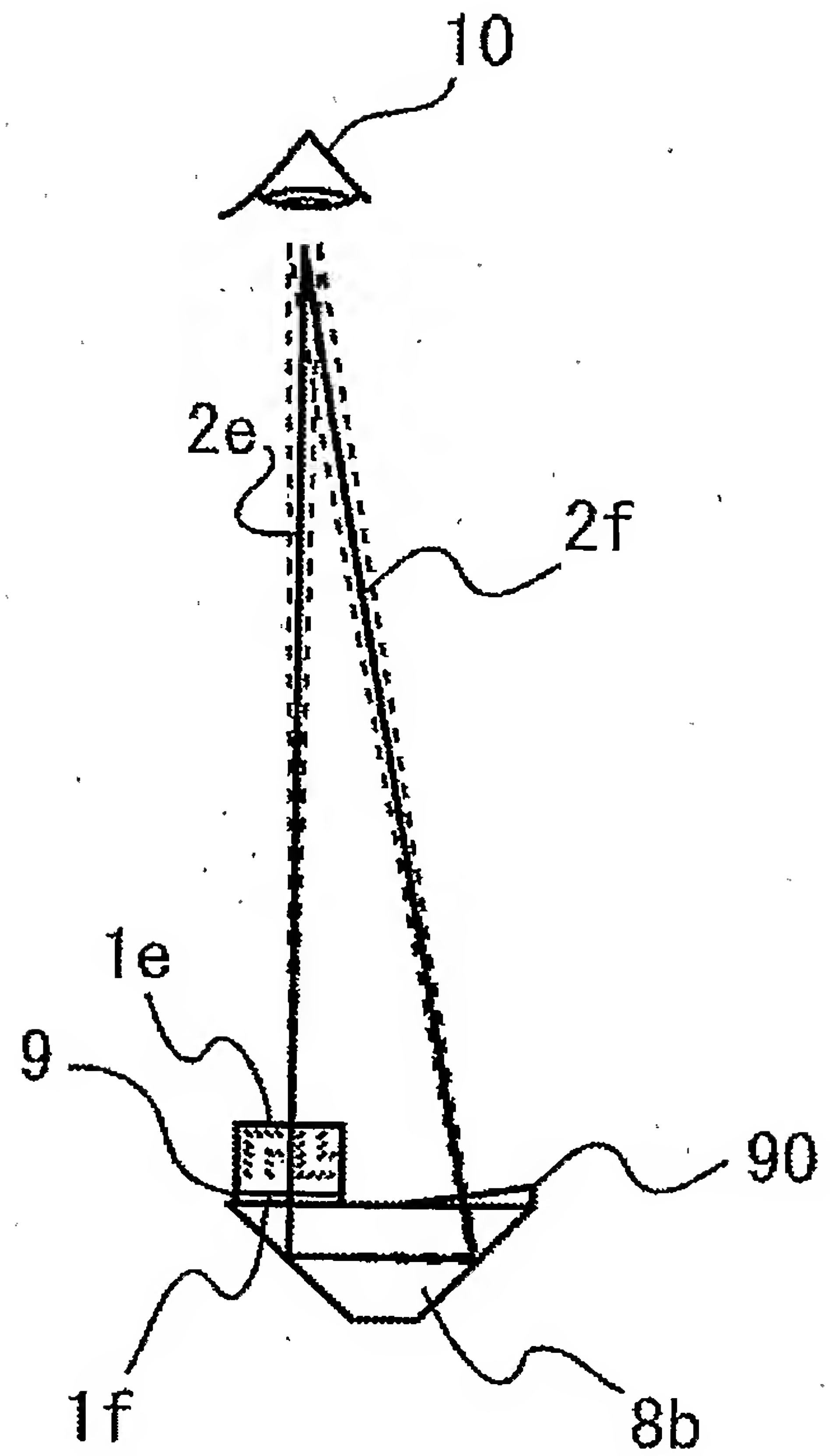
[図8]


A
41b
B
90
A'
8b
41c
1e
1c
1a
9
41a
A'
B
41d
A

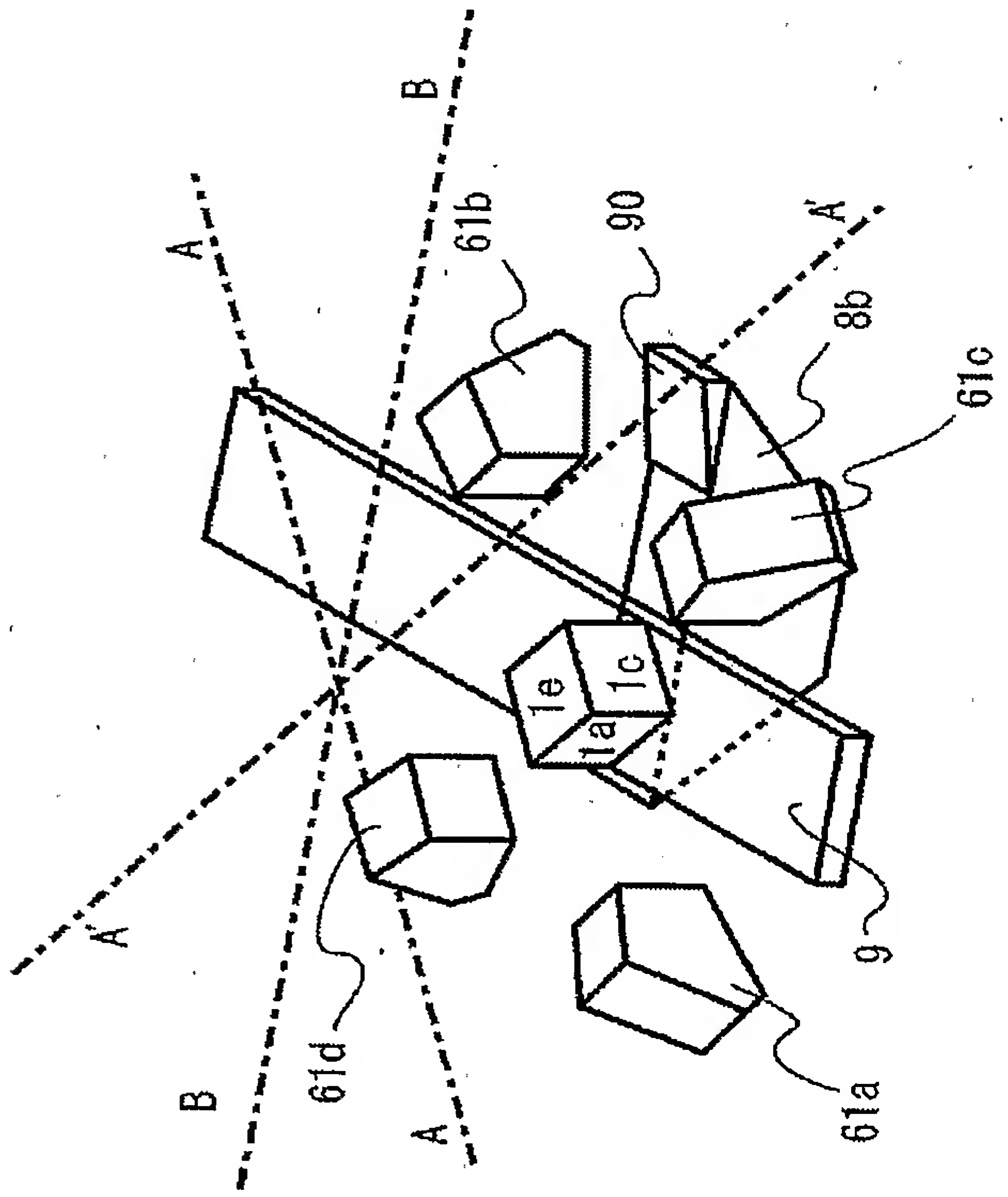
[図9(A)]


10
2e
2b
2a
1e
1a
1b
41a
41b
9

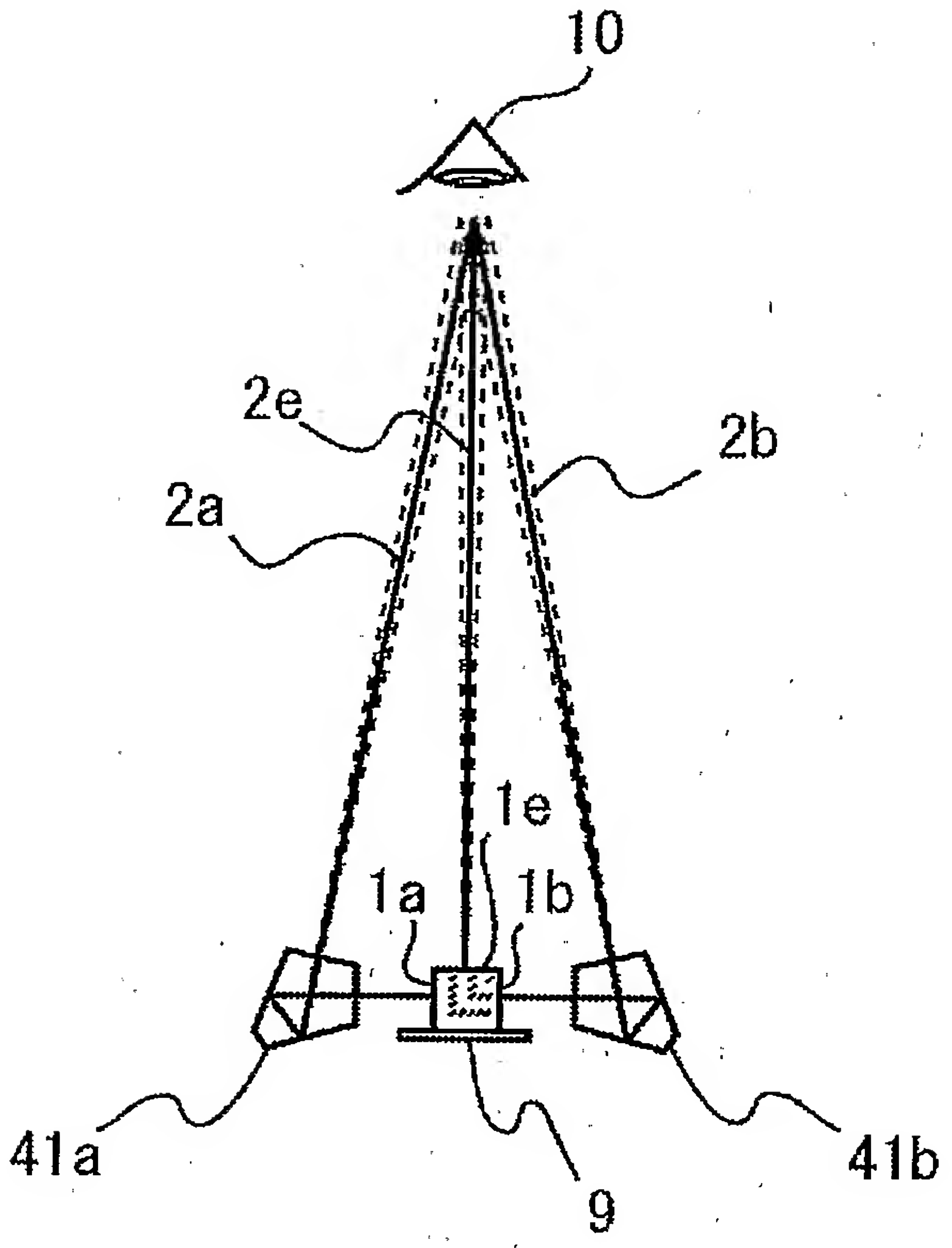
[図9(B)]



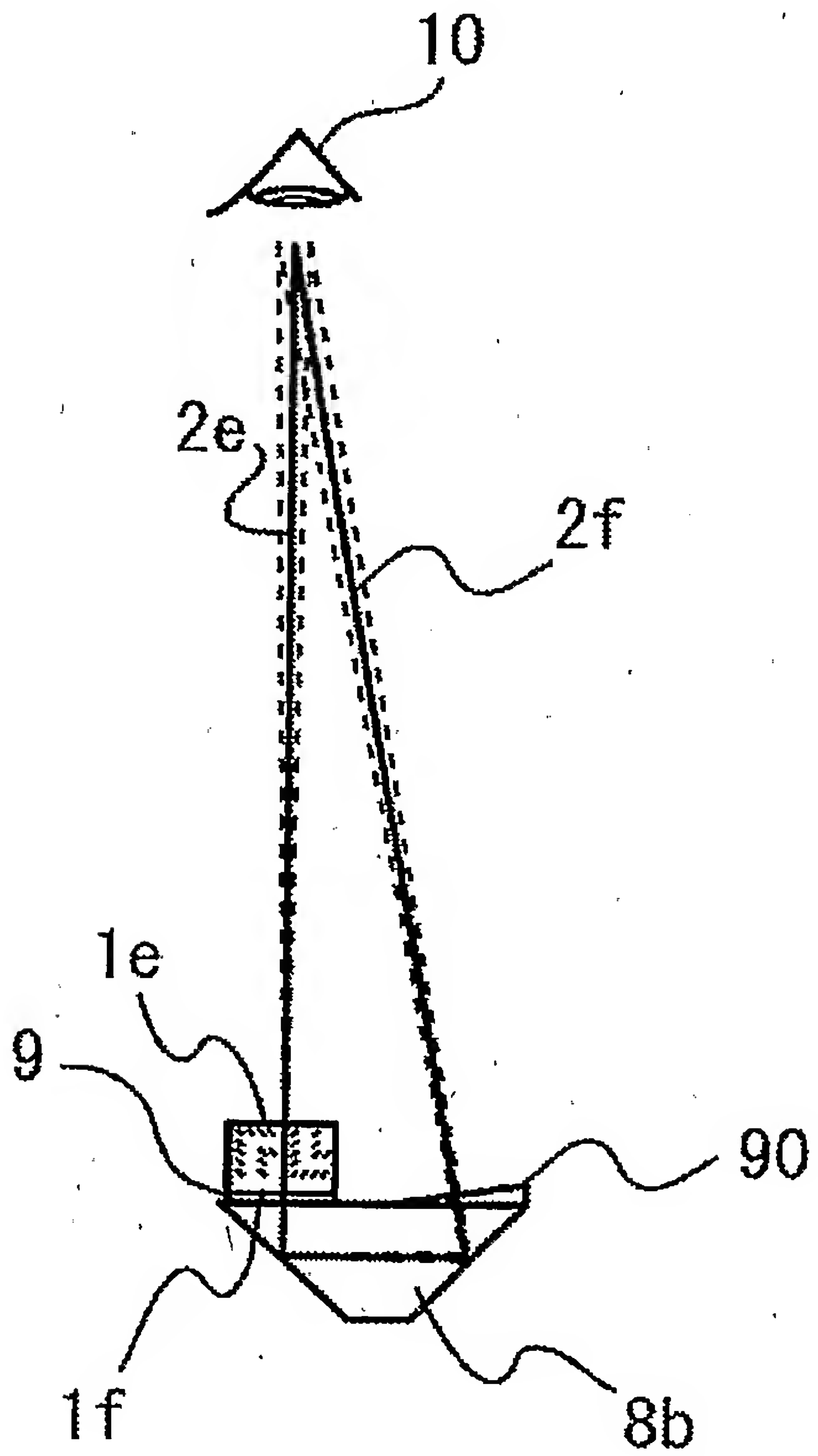
[図10]



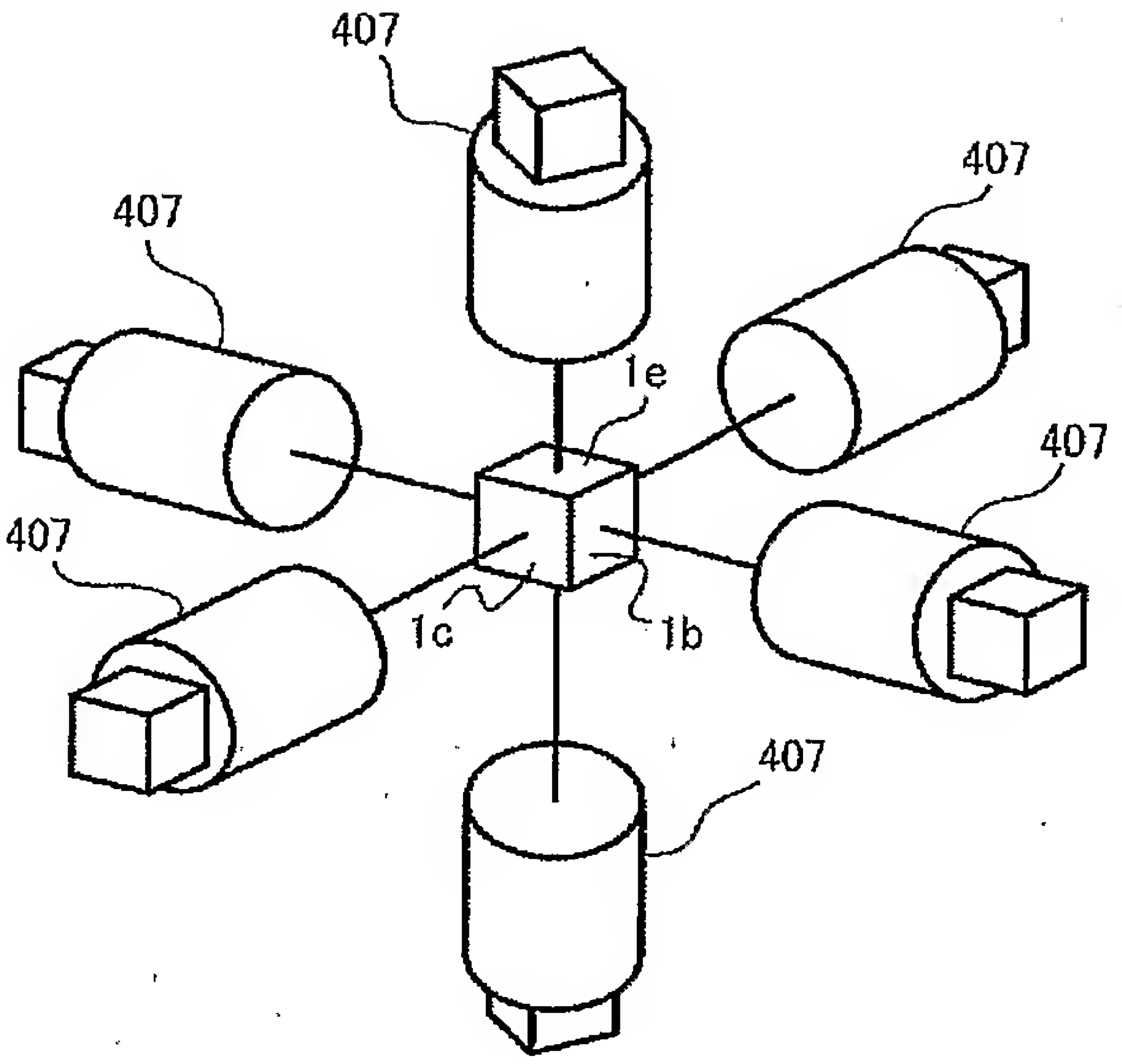
[図11(A)]



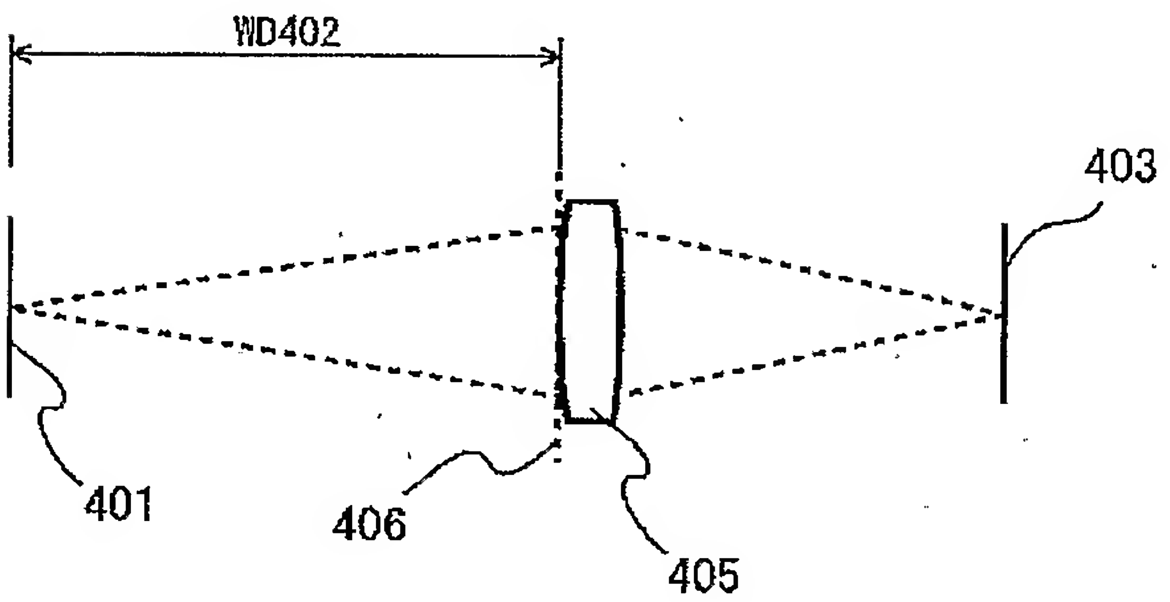
[図11(B)]



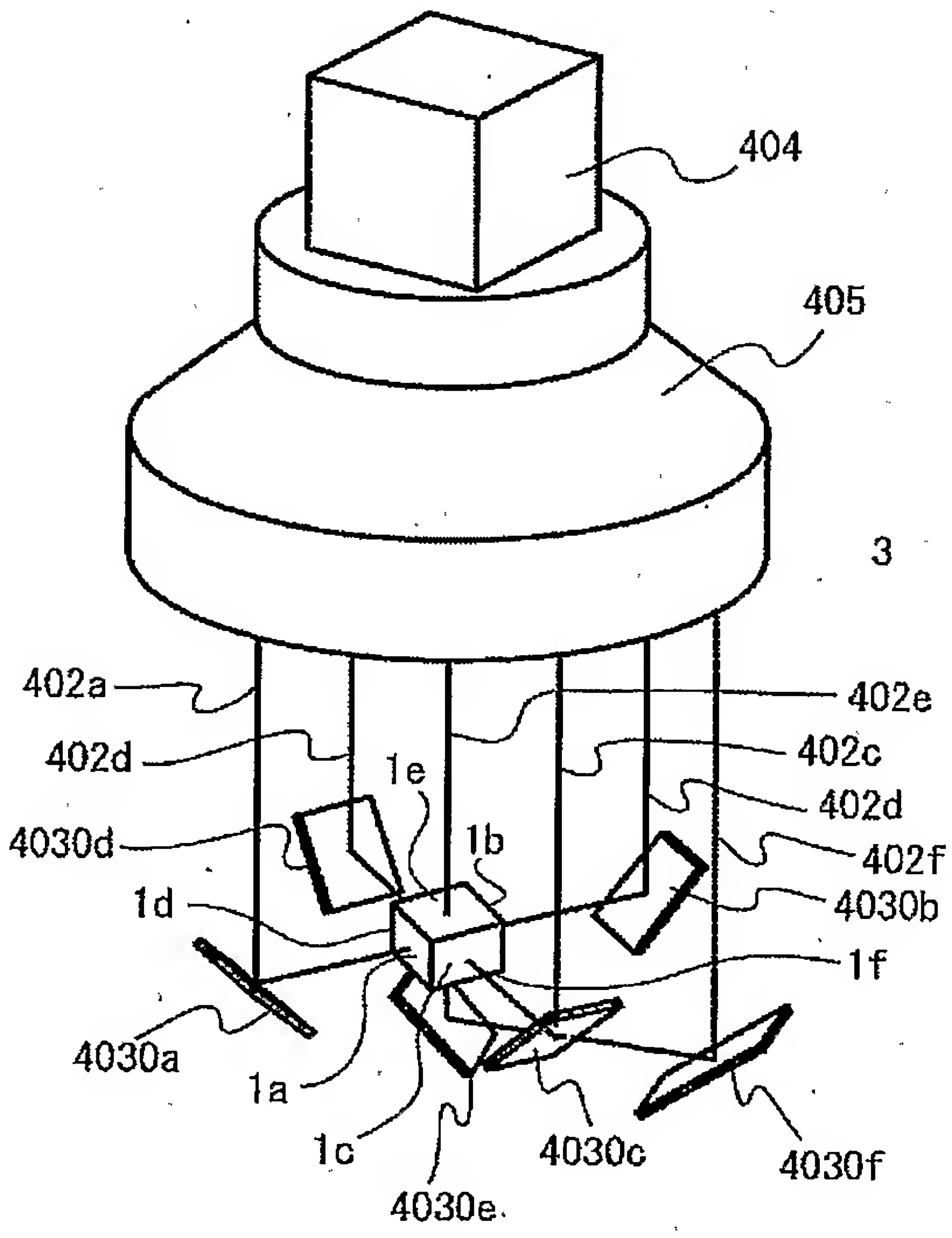
[図12]


407
407
407
407
407
407
407
1e
1c
1b

[図13]


WD402
403
401
406
405

[図14]


404
405
3
402a
402e
402d
402c
1e
402d
4030d
1b
402f
1d
4030b
1f
4030a
1a
1c
4030c
4030f
4030e